This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

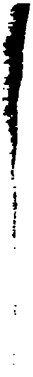
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06275266 6



ANNALEN

DER

PHYSIK,

NEUE FOLGE.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU ERLANGEN, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG U. ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

DREISSIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1819.

ANNALEN

DER

PHYSIK.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU LEIPZIG U. ZU POTSDAM, U. D. PHYS. GESS. ZU ERLANGEN, GRÖNINGEN, HALLE, JENA, MAINZ UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

60

SECHZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. A[illegible]US BARTH

Vorrede.

Mit dem Jahrgange 1818 ſchlieſst ſich das zweite Jahrzehend dieſer Annalen der Phyſik, und mit frohem Muthe beginnt der Herausgeber jetzt ein drittes Jahrzehend, ſich verlaſſend auf die fortdauernde Unterſtützung der Freunde dieſer Wiſſenſchaft bei einem Unternehmen, das eben ſo ſehr thätige Theilnahme von ihrer Seite, als Selbſtverleugnung und Arbeitſamkeit von ſeiner Seite bedarf, wenn es beſtehen und gedeihen ſoll. Daſs dieſe Zeitſchrift der Phyſik im weitern Sinne, und alſo insbeſondere auch der wiſſenſchaftlichen oder phyſikaliſchen Chemie beſtimmt iſt, und daſs ſie einen höhern Zweck hat, als Journale haben, indem ſie, wo möglich, Jahrbücher der Naturwiſſenſchaft liefern ſoll; daran wird der Leſer auf dem Umſchlage eines jeden Stückes erinnert. Plan, Ausführung und das ganze Innere des Werks bleiben (wie ſeit Anfange deſſelben) auch jetzt ungeändert. Regelmäſsig

wird am Ende jedes Monats ein Stück von 7 bis 8 Bogen mit den nöthigen Kupfertafeln ausgegeben; kein Stück bleibt ohne Aufſätze, welche für jeden Gebildeten verſtändlich und von Intereſſe ſind, damit das Werk ſich für Leſezirkel eigne; was aber ſtrenger wiſſenſchaftlich iſt, erſcheint (deutſche Original-Aufſätze, verſteht ſich, ausgenommen) in der Regel von dem Herausgeber ſelbſt ſo bearbeitet, erläutert und zuſammengeſtellt, daſs Freunden der Naturwiſſenſchaft es möglichſt erleichtert wird, mit den neueſten Entdeckungen fortzuſchreiten, und ſich in Geiſt und Zuſammenhang dieſer wichtigen Kenntniſſe zu erhalten; und ſtets iſt der Herausgeber bemüht, durch Klarheit, Kürze und flieſsenden Vortrag das Ganze zu empfehlen; Vorzüge, welchen dieſe wiſſenſchaftliche Zeitſchrift nun ſchon ſeit zwanzig Jahren, ſelbſt während der Drangſale des Kriges, ein ununterbrochenes Beſtehen, ohne alle andere Unterſtützung, als die, welche von dem kaufenden Publikum ausging, verdankt. Fortdauernde Brauchbarkeit werden dem bändereichen Werke durch kritiſche Regiſter erhalten, welche zu je zwei Jahrgängen erſcheinen, und die der Herausgeber ſelbſt auszuarbeiten nicht verſchmäht; um dieſe Brauchbarkeit noch mehr zu ſichern, wird die Verlagshandlung, (wahrſcheinlich noch

in dieſem Jahre) ein ähnliches Allgemeines Regiſter über die bisher erſchienenen 60 Bände in den Buchhandel bringen, welches ſich als eine Art von Geſchichte der Phyſik und der phyſikaliſchen Chemie in den letzten zwanzig Jahren wird brauchen laſſen. — Die 30 Bände des erſten Jahrzehends, ſind in der Renger'ſchen Buchhandlung in Halle, die 30 Bände des zweiten Jahrzehends, unter dem Zuſatz Neue Folge, in der Barth'ſchen Buchhandlung in Leipzig erſchienen; beide Folgen ſind, wenn man ſich unmittelbar an dieſe Buchhandlungen wendet, zu bedeutend herabgeſetzten Preiſen noch jetzt vollſtändig zu haben, die ganze ältere Folge zu 30 Rthlr. Zum Vortheil neu eintretender Käufer, die ein abgeſondertes Ganzes zu haben wünſchen, erhält das jetzt beginnende dritte Jahrzehend auf den Umſchlägen der einzelnen Stücke und auf dem zweiten Titel der Bände den Zuſatz Neueſte Folge B. 1. u. f. f. Der Ladenpreis jedes Jahrgangs dieſer Neueſten Folge iſt 7 Rthlr. 8 Gr.; für beinahe 100 Bogen und 20 Kupfertafeln einer wiſſenſchaftlichen Zeitſchrift ein ſehr mäſsiger Preis, und nur um einige Groſchen höher, als er vor zwanzig Jahren feſtgeſetzt wurde. — Vieles hätte ich noch dem Publikum über dieſe Arbeit zu ſagen; die Vorrede iſt indeſs

für eine Art von Rechenſchaft und für Wünſche kein recht ſchicklicher Ort. Ich beſchränke mich daher darauf, meinen Dank hier öffentlich den vielen würdigen Männern im Inlande und im Auslande zu erneuern, von denen ich bei dieſer durch Ausdehnung und ununterbrochener Dauer ſchwierigen Unternehmung auf die uneigennützigſte Weiſe unterſtützt worden bin, und denen ich mich doppelt verpflichtet fühlte, ſo oft ſie ſich begnügten, in meinen monatlichen Arbeiten die Beweiſe von Dienſtbefliſſenheit und Achtung gegen die, welche mir ihre Aufſätze anvertrauen, und von Zuverläſſigkeit und reiner Liebe zu der Wiſſenſchaft, der ich lebe, zu finden, ohne ſich durch anſcheinende Vernachläſſigung herkömmlicher Formen irre machen zu laſſen, zu deren Beobachten Zeit, Muth und Geduld häufig nicht ausreichen.

Leipzig den 15. Januar 1819.

Gilbert.

Inhalt.

Jahrgang 1818. Band 30.

Erſtes Stück.

I. Beſchreibung und Beurtheilung der von dem Mechaniker Joſeph Bramah erfundenen Waſſerpreſſe, in welcher das Waſſer nach dem Princip des hydroſtatiſchen Paradoxons wirkt, von Will. Nicholſon. Frei bearbeitet von Gilbert Seite 1

II. Die Theorie von der Wirkung der Real'ſchen Auflöſungspreſſe von dem Bergrath Döbereiner in Jena 14

Zuſatz von Gilbert 17

III. Ueber die Geſetze der electriſchen Wirkung in der Entfernung, von dem Profeſſor Parrot in Dorpat 22

IV. Bemerkungen über die Verbindungen der Säuren mit baſiſchen und indifferenten Subſtanzen,

[zu Säuren eigenthümlicher Art,] von Dr. Sertürner in Einbeck Seite 33

V. Beſchreibung einer Maſchine, welche die Geſetze der Umdrehung der Erde um ihre Axe, und der Veränderung der Lage der Erdaxe zu erläutern dient, von dem Profeſſor von Bohnenberger in Tübingen 60

VI. Chemiſche Unterſuchung des bei Northen, unweit Hannover, aufgefundenen Cöleſtins (ſchwefelſauren Strontians), von dem Berg-Commiſſär Gruner in Hannover 72

VII. Chemiſche Zerlegung des Baryts von Nutfield, des faſrigen Cöleſtins von Dornburg, und des Vulpinits von Bergamo, von dem Hofrath Stromeyer in Göttingen 79

VIII. Rothes kohlenſaures Manganerz (Rhodochroſit Hausmann's) und Mangankieſel, aufgefunden in zwei Mineralien des Unterharzes.

Vorkommen nach dem B. C. Jaſche bei Elbingerode 84

Analyſe des angeblichen röthlichen Braunkalks vom Büchenberge bei Elbingerode, von Du Ménil, Dr. Ph., zu Wunſtorf 87

Analyſe eines Mangan-Kieſels von Ilefeld, von Du Ménil 92

IX. Die neueſten Erweiterungen des Steindrucks von Alois Senefelder, nach einem Bericht der Münchner Akademie. (Ein Zuſatz zu St. 5.) 95

X. Wodanium, ein neues Metall, entdeckt in einem ungariſchen Erze, vom Berg-Comm. Rath Lampadius in Freyberg 99

XI. Auszüge aus einigen ältern Briefen 100

1. Von dem Faktor Wellner zu Schwemſal, über den natürlichen Alaun aus Böhmen 100

2. Vom BCR. Lampadius in Freiberg 106

3. Vom BR. Döbereiner. Natur e. Schwefelmilch 108

4. Vom Prof. Meinecke in Halle. Verbindung der Real'ſchen Preſſe mit dem Papiniſchen Topfe 108

5. Vom Prof. Raupach in Liegnitz. Eine Uhr, die *wahre* Sonnenzeit zeigt 109

XII. Phyſikaliſche Preisfrage, aufgegeben im Jahre 1818 von der Kaiſerl. Akademie der Wiſſenſchaften zu St. Petersburg Seite 110

Zweites Stück.

I. Der Hafenbau in Plymouth; von A. I. von Kruſenſtern, Kapitain in der kaiſerl. ruſſ. Marine (nebſt einer Landcharte) 113

Seite 114
1. Zweck 120
2. Plan 131
3. Ausführung
4. Beſchreibung der beim Hafenbau von Ramsgate gebrauchten Taucherglocke, und der Art ſie anzuwenden 146

II. Schreiben des Abbé Joſeph Zamboni, Prof. der Phyſik zu Verona, an die Geſellſch. der Wiſſ. zu München, über die Verbeſſerungen, welche er an ſeiner electriſchen Säule gemacht hat, [und die Entdeckung einer Säule aus zwei Elementen] 151

1. Verhalten ſeiner (der trocknen) Säule zur Volta'ſchen Säule, und Theorie derſelben 15

2. Entdeckung einer neuen Säule (*binaria, zwei-elementigen*) blos aus zwei Elementen beſtehend

3. Verſuche über die trockne Säule und die vortheilhafteſte Art ſie zu bauen

4. Ueberſicht der Anwendungen, zu denen d trockne Säule ſich eignet

und wie ſie insbeſondere beſchaffen ſeyn muſs, ein Uhrwerk zu treiben

Zuſatz. Weitere Verbeſſerung, und Configli Meinung von der zwei-elementigen Säule

III. Ueber das Kadmium, von dem Hofra meyer in Göttingen; eine Darſtellun

ſultate des erſten Theils ſeiner Unterſuchungen über dieſes, von ihm in dem Zink und den Zinkoxyden entdeckte neue Metall Seite 193

Hiſtoriſche Nachrichten 193
Darſtellung und Eigenſchaften des Kadmium 195
Eigenſchaften ſeines Oxydes 205
Verbindungen des Kadmium mit brennbaren Körpern 208

IV. Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Edelſtein-Inſpectors Breithaupt in Freiberg. (Boron im Turmalin, Axinit und andern Mineralien; die Schörl-Familie; mineralogiſche Bemerkungen) 211

V. Aufflug des Hrn. G. Reichard in einem Luftballon, zu Dresden am 31. Mai 1818 216

VI. Davy's Sicherungs-Lampe betreffend 218

Drittes Stück.

I. Ueber das Erdöhl von Miano bei Parma, von dem Freiherrn von Odeleben 219

und Nachſchrift von Lampadius 223

II. Zuſammenſetzung und Eigenſchaften der Naphtha, unterſucht an der von Miano, von Theodor von Sauſſure in Genf 224

III. Bericht von dem Steinregen, welcher ſich am 10. Sept. 1813 in der Grafſchaft Limerick in Irland ereignet hat, von Samuel Maxwell in Limerick Seite 233

IV. Vierte Fortſetzung des Verzeichniſſes der vom Himmel gefallenen Maſſen, nebſt Bemerkungen über einige ſchon bekannte Maſſen dieſer Art, und Beiträgen zur Geſchichte hierher gehörender Meteore; von E. F. F. Chladni 238

V. Grundriſs der thieriſchen Electrometrie, von Karl Amoretti, Ritter des Ordens der eiſernen Krone, und Bibliothekar der Ambroſiana in Mailand. Frei und abgekürzt überſetzt 255

Einleitung von Gilbert 255

I. Kapitel. Electromotoren und electrometriſche Menſchen 262

II. Wie letztere zu erkennen ſind 264

III. Electrometriſche Inſtrumente 26[illegible]

insbeſondere vom Pendel 27

und dem zweipoligen Stäbchen 27

VI. Empfindungen der electrometriſchen Menſchen 2

VII. Anomalien oder Abänderungen derſelben gegründet:

1) in dem electrometriſchen Menſchen

2) in den electrometriſchen Inſtrumenten

3) in den Electromotoren: thieriſchen vegetabiliſchen 286. mineraliſchen

4) in künſtlichen Abänderungen

5) in Einwirkung der Atmoſphäre

XIV. Wie ſich die Beſchaffenheit der unterirdiſchen Electromotoren auffinden läſst Seite 296
wie ihre Quantität 298. Tiefe 300
XVII. Nutzen der thieriſchen Electrometrie, für Menſchen überhaupt 303., den Landbau 307
Phyſik, Chemie und Mineralogie 311
XX. Verzeichniſs von 100 mit der electrom. Empfindlichkeit begabten Menſchen 313

VI. Nachſchrift zu Amoretti's Grundriſs der Rabdomantie von Gilbert 318
(Einige Bemerkungen; Aldini's Erklärung über Amoretti's thieriſche Electrometrie; und Nachrichten von einer Rabdomantin in der Schweiz, von noch nicht wahrgenommner Empfindlichkeit).

VII. Preisaufgabe der Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin, über den thieriſchen Magnetismus, für das Jahr 1820 328

Viertes Stück.

I. Der im Banien-Thale durch einen Gletſcher entſtandene See, und verwüſtender Abfluſs deſſelben beim Bruch des Eisdammes am 16. Juni 1818. Frei bearbeitet nach zwei kleinen Schriften des Hrn. Bridel, Pfarrer bei Vevay, von Gilbert 331

II. Bemerkungen über das zerſtörende Ereigniſs im Banien-Thale; geſchrieben im Juli 1818 von dem Staatsrath Eſcher in Zürich, frei ausgezogen von Gilbert Seite 355

III. Beitrag zur Geſchichte des Chrom, vom Dr. Meiſsner in Halle, zur Prüfung der Behauptung des Hrn. Brandenburg zu Plotzk, daſs es keine Chromſäure gebe 366

1. Reſultat des gewöhnlichen Verfahrens die Chromſäure darzuſtellen 367
2. Reſultat des Verfahrens Vauquelin's 373
3. Das ſaure ſalpeterſaure Chromoxyd 377
4. Prüfung des Brandenburg'ſchen perlfarbenen Chromoxydes 379
5. Nicht glückende Darſtellung ſeines gelben Chromoxydes 387
6. Schwierigkeit die Chromſäure rein darzuſtellen 392
7. Schluſs: ſie iſt eine reine eigenthümliche Metallſäure und es giebt einen Chrom-Aether 3[illegible]

IV. Aus Briefen des Hrn. Ober-Berg-Commiſſair Gruner in Hannover

Sach- und Namen-Regiſter über die ſechs Bände de Jahrgänge 1817 und 1818 dieſer Annalen, (Bar 25 bis 30. der neuen Folge, oder Band 55 b 60.), von Gilbert

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1818, NEUNTES STÜCK.

I.

Beſchreibung und Beurtheilung der von dem Mechaniker Joſeph Bramah erfundenen Waſſerpreſſe, in welcher das Waſſer nach dem Princip des hydroſtatiſchen Paradoxes wirkt,

von

WILLIAM NICHOLSON.

(Frei bearbeitet von Gilbert).

Hydroſtatiſches Paradox nannten ehemals einige die groſse Vermehrung des Drucks in Flüſſigkeiten in ringsumſchloſſenen Gefäſsen, in welchen die Flüſſigkeit nicht ausweichen kann. Da in dieſem Fall der Druck, den ein Theil derſelben leidet, ſich nach allen Richtungen gleichmäſsig fortpflanzt, ſo würde z. B. aus einem

Drucke von 1 Pfunde auf 1 Quadratzoll Fläche, wenn die Seitenwände des Gefäfses 1000 Quadratzoll hielten, ein Druck von 1000 Pfund auf fie zufammen genommen entftehen; welches paradox indefs nur dann ift, wenn man den Druck im Waffer nach dem beurtheilen zu können meint, was von dem Druck in feften Körpern gilt. Auf diefe Vermehrung des Drucks im Waffer gegen einen feften Körper im Verhältnifs der Vergröfserung der Oberfläche deffelben, gegen welche das Waffer wirkt, beruht die eben fo finnreiche als einfache und mächtige Waffer-preffe, durch die fich der englifche Mechaniker (*Engeneer*) und Fabriken-Befitzer Brahmah zuerft berühmt gemacht hat, und von der wir das Lob in vielen neuern Reifebefchreibungen durch England lefen. Zwar lag die Idee derfelben jedem nahe, der die Wirkung des Waffers in dem fogenannten anatomifchen Heber oder hydroftatifchen Blafebalge wahrnahm, und fchon Viele mögen bemerkt haben, dafs durch Verbindung einer Druckpumpe mit dem engern Schenkel, und eines beweglichen Stempels mit dem weitern Schenkel der beiden zufammenhängenden Gefäfs fich ein noch intereffanterer und kräftigerer hydroftatifch Apparat, als diefe von Wolf und s'Gravefande erdachten, v de vorrichten laffen; aber in diefem Fall war nicht Idee, fondern die Ausführung derfelben das Schwie Sie erforderte einen fo gefchickten Mechaniker al mah, und in frühern Zeiten würde fie fchwerlich ne befriedigende Weife gelungen feyn. — Die fo Befchreibung und Abbildung diefer Preffe rührt fc

dem Jahr 1797 her; ſie wurde bald nachdem Bramah die Erfindung gemacht hatte, nach Anleitung ſeiner Angaben zur Erlangung eines Patents über dieſelbe von dem ſeel. Nicholſon, in einem der erſten Hefte ſeines ausgezeichneten Journals für Phyſik, Chemie, Künſte und Gerwerbe bekannt gemacht. Schon längſt hatte ich ſie meinen Leſern mittheilen wollen, doch kömmt auch jetzt dieſe ausführlichere Beſchreibung und Beurtheilung derſelben, in Deutſchland noch immer nicht zu ſpät.

Gilbert.

Es ſtellt Fig. 1. auf Kupfertafel I. den lothrechten Durchſchnitt einer gewöhnlichen für Bücher und Papier beſtimmten Waſſerpreſſe vor, und Fig. 2. die perſpektiviſche Seiten-Anſicht derſelben an der Seite, wo die Pumpe angebracht iſt. Einerlei Buchſtaben bezeichnen in beiden Abbildungen daſſelbe.

ABCD iſt der Rahmen oder das Geſtell. In dieſem iſt der Cylinder *I* aus ſtarkem Metall befeſtigt, in welchem der Druckklotz (*rammer*) oder Kolben *EF* herauf und herab geht. An dem obern Theil dieſes Kolbens iſt eine eiſerne Tafel angebracht, die den Druck gegen die zu preſſenden Sachen *H* ausübt, wenn der Kolben in die Höhe getrieben wird.

QR iſt ein kleiner cylindriſcher, mit Waſſer angefüllter Behälter, in deſſen Mitte eine kleine Druckpumpe ſteht. *K* iſt der Stiefel, *L* der Kol-

ben, und *M* das Saugventil dieſer Druckpumpe. Das letztere öffnet ſich unter dem Kolben nach dem Innern des Stiefels zu, und beſteht aus einem horizontalliegenden Metallſtäbchen mit einem Knöpfchen (*nob*) am Ende, das zunächſt an dem Stäbchen ſo genau koniſch abgedreht iſt, daſs es die koniſche Höhlung, in die es (von Innen nach Auſsen) hineingeſchoben wird, auf das genaueſte rings umher verſchlieſst. Das Stäbchen iſt rings um abgefeilt, ſo daſs es die cylindriſche Höhlung, in welcher es ſich befindet, nicht ganz einnimmt, und daher, wenn der Kegel nach Innen zu zurückgeſchoben wird, dem Waſſer den Durchgang geſtattet. Iſt das Ventil nicht in Thätigkeit, ſo wird es verſchloſſen erhalten durch die Wirkung einer Springfeder, welche an dem andern Ende des Stäbchens angebracht iſt. — *N* iſt ein zweites Ventil von derſelben Art, welches ſich nach unten zu öffnet.

O ſtellt die Kolbenſtange vor. Sie wird durch den Hebel *SY* in Bewegung geſetzt, wie bei den gemeinen Pumpen, und am obern Ende derſelben iſt eine Vorrichtung angebracht, vermöge der ſie während des Pumpens ſtets in lothrechter Lage erhalten wird. Bei Vergleichung beider Figuren wird man dieſe Vorrichtung ohne Schwierigkeit überſehen.

Die Wirkung der Preſſe iſt nun folgende. Hebt man die Handhabe *S*, ſo geht der Kolben *L* in die Höhe, und es würde folglich unter ihm ein luftlee-

rer Raum entſtehen, wenn nicht der Druck der Atmoſphäre das Seiten-Ventil *M* öffnete und den Stiefel mit Waſſer füllte. Bewegt man dann den Hebel *SY* wieder herunter, ſo ſchlieſst ſich ſogleich vermöge der Feder und des Drucks das Seiten-Ventil *M*, es öffnet ſich dagegen das Boden-Ventil *N*, und durch dieſes wird das Waſſer in die Röhre *P* und aus ihr in die Höhlung *F* des groſsen Cylinders *I* hineingepreſst, und hebt hier den Kolben oder Druckklotz *E*. Bei Wiederholung dieſes Verfahrens wird immer mehr Waſſer in den groſsen Cylinder *I* getrieben, und es läſst ſich ſo ein Druck von ausnehmender Stärke erreichen.

Soll das Preſſen beendigt werden, ſo drückt man den Hebel *S* herunter, da denn durch den Druck der Bodenplatte des Kolbens *L* gegen das Stäbchen des untern Ventils *N*, dieſes offen erhalten wird; und in dieſer Lage drückt man das obere Ende des Hebels *TU* nach *R* zu. Dadurch wird auf ähnliche Weiſe das Seiten-Ventil *M* aufgedrückt, und da nun die Ventile beide zugleich offen ſind, ſo findet ein freier Durchgang des Waſſers aus dem groſsen Cylinder *I* in den Behälter *QR* Statt. Es ſinken folglich die Tafel *G* und der Druckklotz *EF* durch ihr eigenes Gewicht zurück, und die Preſſe kömmt wieder in ihren anfänglichen Zuſtand.

Die Kraft dieſer Preſſe zu berechnen, hat keine Schwierigkeit. Geſetzt der Druckſtiefel *K* ſey $\frac{1}{4}$ Zoll und der groſse Cylinder *I* 1 Zoll weit, ſo wird 1 Pfund, das man auf die Kolbenſtange *W*

ſetzt, 16 Pfunden, die man auf die Tafel *G* legt, das Gleichgewicht halten. Bei den Belaſtungen ſind aber die Gewichte der Theile der Maſchine mit einzurechnen, welche mit jedem Kolben verbunden ſind, und ſich zugleich mit ihm bewegen. Beträgt nun ferner die Länge des Hebels *SY* 15 Zoll, der Abſtand *XY* der Kolbenſtange von der Axe der Drehung aber 2 Zoll, ſo bringen 1 Pfund in *S* und $7\frac{1}{2}$ Pfund in *W* einen gleich ſtarken Druck auf das Waſſer hervor. Folglich muſs, ſoll 1 Pfunde in *S* das Gleichgewicht gehalten werden, die Tafel *G* mit 120 Pfunden belaſtet werden. Nun aber kann ein Mann, der pumpt, beim Herabdrücken des Hebels mit ſeinem ganzen Gewichte wirken, folglich mit Leichtigkeit mit wenigſtens $\frac{3}{4}$ oder $\frac{4}{5}$ dieſes Gewichts arbeiten. Geſetzt, er wirke auch nur mit 50 Pfund Kraft, ſo entſteht doch dadurch ein Druck von 120 Mal 50, d. i. von 6000 Pfund oder von nahe 3 Tonnen an Gewicht, in der Preſſe *H*.

Wollen wir dieſe Waſſerpreſſe mit einer gewöhnlichen *Schraubenpreſſe*, die eine Spindel von $\frac{1}{16}$ Zoll Durchmeſſer hat, und an welcher folglich ein Schraubengang um $\frac{1}{5}$ Zoll ſteigt, vergleichen, ſo müſſen wir bedenken, daſs in ihr der Weg, den die Laſt während einer Umdrehung der Schraube durchläuft, $\frac{1}{5}$ Zoll beträgt, und alſo die Kraft, wenn ſie um das 120fache verſtärkt werden ſoll, ſo angebracht ſeyn muſs, daſs ſie während derſelben Zeit den 120fachen Weg, alſo am Hebel einen Kreis von 24 Zollen zu durchlaufen hat, welches einen

Hebel von 4 Zoll Länge vorausſetzt. Der Theorie nach ſollte alſo eine ſolche Schraubenpreſſe an Kraft jener Waſſerpreſſe gleich ſeyn. Betrachten wir die Sache aber praktiſch, ſo erhellt ſehr bald, daſs ſie ſehr hinter jener zurückbleibt.

Praktiſche Maſchinen-Baumeiſter wiſſen nur zu gut, daſs ein ſehr bedeutender Theil der Kraft, womit eine Maſchine betrieben wird, darauf hingeht, die Reibung zu überwinden. Zwiſchen feſten Körpern iſt die Reibung ſehr groſs; ſie bleiben, wenn ſie ſich über einander hinbewegen, plötzlich ſtehen, wenn die Kraft bis auf einen gewiſſen Grad abnimmt, bei flüſſigen Körpern iſt die Reibung dagegen nur gering, wie ſich beim Oehlen der Axen der Räder und daraus zeigt, daſs bei der Bewegung der flüſſigen Körper die Erfahrung nur wenig hinter der Theorie zurückbleibt. In der Schraube ſpielt die Reibung eine beſonders bedeutende Rolle, und iſt immer viel gröſser, als die ganze Rückwirkung; denn es iſt ein ſeltner Fall, daſs die Schraube auch beim gröſsten Drucke von ſelbſt ſich zurück dreht, wenn die Kraft am Hebel zu wirken aufhört. Auch muſs man bedenken, daſs die ganze Laſt oder der ganze Widerſtand direct auf die Schraubengänge wirkt, an welchen die Bewegung vor ſich gehen muſs. Nach welchem Geſetze dieſer Widerſtand oder diese Reibung mit der Laſt zunimmt, iſt noch nicht ausgemittelt worden. Man glaubt, bei geringerem Drucke, in dem einfachen Verhältniſſe derſelben. Bei ſtärkerm Drucke wird aber der gröſste

Theil des halbflüſſigen Körpers zwiſchen den beiden Metallflächen (des Schraubengangs der Spindel und der Mutter) herausgetrieben, und dieſe Flächen ſcheinen dann (nach der Gröſse des Widerſtandes zu urtheilen) an einander durch eine Kraft gefeſſelt zu werden, welche von der Natur der cohäſiven Anziehung iſt. Aus dieſen und andern Gründen iſt es nicht wohl möglich, zwei Maſchinen, wie die Waſſerpreſſe und die Schraubenpreſſe, die auf ſo ganz verſchiedene Weiſe wirken, mit einander anders als durch unmittelbare Verſuche über ihre Wirkungen zu vergleichen. Ich ſehe mich jetzt nicht im Beſitz von Zahl-Beſtimmungen über die wirkende Kraft von Schraubenpreſſen, und behalte es mir vor, dieſe künftig nachzutragen *). Vergleichende Wirkungen, welche ich beobachtet habe, ſind folgende:

Eine Waſſerpreſſe, wie ſie hier beſchrieben worden, wurde zum Preſſen von Papier angewendet. Die Kraft, welche an dem Hebel wirkte, war ſo gering, daſs dies Inſtrument nicht an dem Tiſche, auf dem es ſtand, befeſtigt zu werden brauchte; und doch war die Wirkung auf die obere $3\frac{1}{2}$ Zoll dicke Bohle AB ſo ſtark, daſs ſie aus der geraden Linie $\frac{1}{4}$ Zoll weit aufwärts gebogen wurde, und ich zweifle nicht, daſs es leicht geweſen wäre, bei fortgeſetztem Pumpen die Bohle zu zerbrechen. Ungefähr dieſelbe Wirkung brachte ei-

*) Dieſes iſt nicht geſchehen. *Gilb.*

ne Schraubenpreſſe mit eiſerner Spindel, von den oben beſchriebenen Dimenſionen, deren Hebel aber nicht 4 ſondern 12 Zoll lang war, hervor, als an dem Hebel eine Kraft von mehr als 200 Pfund mit einem Ruck wirkte. Hier war alſo der Vortheil ſehr auf der Seite der hydroſtatiſchen Maſchine.

In einer andern Waſſerpreſſe, deren groſser Cylinder 4 Zoll und deren kleinerer Cylinder $\frac{3}{8}$ Zoll weit war, und in der der Hebel die Kraft um das 12fache verſtärkte, war über dem Stempel des groſsen Cylinders ein langer einarmiger Hebel angebracht, an deſſen Ende eine Wagſchale hing, in welche 2000 Pfund (oder 1 Tonne) Gewicht gelegt wurden. Der Hebel hatte eine Länge von 126 Zoll, und der Stempel der Preſſe wirkte auf ihn 6 Zoll von der Axe der Drehung, daher jedes Pfund in der Schale auf den Stempel mit einer Kraft von 21 Pfund, und alſo das ganze Gewicht mit einer Kraft von 21 Tonnen drückte. Und doch lieſs ſich der Hebel an der Pumpe leicht und ſchnell mit Einer Hand in Bewegung ſetzen, und bei jedem Pumpenſtoſse ſtieg die Wagſchale nahe um $\frac{1}{2}$ Zoll. Als an dem Ende des Hebels 47 Pfund angehangen wurden *), zogen ſie ihn mit mäſsiger Geſchwindigkeit der Arbeit herunter; 43 Pfund reichten aber hin, um ihn im Gleichgewichte zu erhalten. Nach der Theorie hätten dazu 32 Pfund ausreichen

*) Unſtreitig ſo, daſs ſie ſenkrecht auf ihn wirkten

ſtärkſten Balken zerbrochen und Bäume aus der Erde geriſſen werden können. Bis jetzt hat ihn Bramah hauptſächlich zu *Preſſen* für Manufakturen und Fabriken ſtatt der Schraubenpreſſen benutzt. Um nun die Kraft einer ſolchen Preſſe zu zeigen, ließ er durch einen Arbeiter, welcher das Druckwerk bewegte, einen Balken von 1 Fuſs Dicke, der an zwei 2 Fuſs weit von einander entfernten Stellen Gegenhalt hatte, zerbrechen; desgleichen wurden Eiſenplatten von 4 und 6 Zoll Dicke auf demſelben Gegenhalte zerbrochen. Er wendet ferner dieſen Apparat zum *Heben*, ſtatt der Krahne an. Ein Mann hob einen eiſernen Cylinder von wenigſtens 50 Centnern, welcher an einem Tau befeſtigt war. In ſeiner Fabrik braucht er ihn, um ſchwere Körper auf die Drehbank zu heben, und ſie wieder von derſelben herabzunehmen. Das horizontale Hobelrad an der Bramah'ſchen Hobelmaſchine, wird ebenfalls durch dieſe Kraft gehoben, indem die Pfanne, worauf die Axe des Rades ruht, ſich in einem Cylinder befindet, in welchem das Waſſer durch Pumpen gepreſst wird."

Man findet die Bramah'ſche Waſſerpreſſe jetzt häufig auf groſsen Comtoirs in London zum Briefkopiren, funfzig auf ein Mal, ferner in den Packhäuſern und Waarenlagern, zum möglichſt dichten Verpacken von gepulverten und andern Körpern, in Pulvermühlen, um das Pulver in Kaſten ſo ſtark einzupreſſen, daſs kein Waſſer hinein zu dringen vermag etc. Man prüft mit ihr in England die Haltbarkeit der Ketten, und Herr Humphrys in Berlin hofft mittelſt ihrer, wenn ich nicht irre, die Betten

der Oder und Elbe von den Baumſtämmen zu befreien, welche häufig die erſten Urſachen der Verſandungen derſelben ſind. Herr Bramah iſt auch der Erfinder einer ſehr wirkſamen Feuerſpritze beſondrer Art.

Folgende Ankündigung ſtand in der Berliner Spener'ſchen Zeitung vom 19. Mai 1818: „In der zu *Hundisburg* in Magdeburg, von dem Kaufmann und Gutsbeſitzer Herrn Nathuſius errichteten *Maſchinen-Fabrik*, iſt von dem Mechanikus Neubauer eine *hydro-mechaniſche Preſſe* zu Stande gebracht worden, welche, wenn ſie durch 2 Menſchen in Bewegung geſetzt iſt, in Zeit von einigen Minuten bis zu ihrer höchſten Wirkung kömmt, einen Druck von 300000 Pfund ausübt, und dann nach Belieben in dieſer höchſten Spannung erhalten, oder durch Oeffnung des Auslaſs-Ventils nachgelaſſen werden kann. Dabei erfordert ſie nicht ſo viel Platz als eine gewöhnliche Schraubenpreſſe, und leiſtet doch ſo viel als 8, beim Papierpreſſen ſelbſt ſo viel als 15 gewöhnliche Schraubenpreſſen. Beim Auspreſſen des Runkelrübenſaftes giebt ſie 50 Procent mehr Saft als die gewöhnliche Preſſe. Sie iſt den Zuckerraffinerien zum Syrup-Abpreſſen, den Oehlmühlen, den Tuchfabriken zum heiſsen Preſſen der Tücher zu empfehlen, und läſst ſich vortheilhaft brauchen, um beim Schiffsbau die Schiffsplanken krumm zu biegen, um in den Forſten die Bäume mit den W--- auszuziehen u. d. m.“

II.

Die Theorie von der Wirkung der Real'ſchen Auflöſungspreſſe;

von dem

Bergrath Döbereiner, Prof. d. Chem. zu Jena.

Die meiſten Subſtanzen, welche im Waſſer auflöslich ſind, (dies ſind nur ſolche, welche Oxygen oder dieſes und Hydrogen, alſo ein Element des Waſſers ſelbſt, in gehörigem Verhältniſſe enthalten,) haben die Eigenſchaft, ſich mit kleinen Mengen Waſſer chemiſch zu verbinden und damit feſte oder dickflüſſige Zuſammenſetzungen *Hydrate* zu bilden. Die Bildung dieſer Zuſammenſetzungen geht ſogar in mehrern Fällen der Auflöſung voran, und dieſe wird dann verzögert, wenn jene nicht vorher bedingt worden. So kann z. B. der gebrannte Kalk nur dann ſchnell vom Waſſer aufgelöſt werden, wenn er zuvor dadurch, daſs man ihn mit Waſſer löſcht, in Kalkhydrat verwandelt iſt, und er wiederſteht im Gegentheile lange der auflöſenden Kraft dieſer Flüſſigkeit, wenn man ihn ungelöſcht gleich mit einer groſsen Menge derſelben in Berührung ſetzt.

Die meiſten der im Waſſer auflöslichen Beſtandtheile der organiſchen Körper, beſonders aber die der Pflanzen verhalten ſich hierin wie der Kalk, d. h. auch ſie wollen, wenn ſie ausgetrocknet ſind, erſt gelöſcht oder in Hydrat verwandelt ſeyn, ehe ſie ſich dem Waſſer mittheilen, und ſie machen ſich ſchwer und langſam auflöslich, wenn ihnen letztes in gröſserer Menge gereicht wird, als ſie chemiſch binden können. Ja ſie wollen ſogar, wie Verſuche mich gelehrt haben, (und wie man in der pharmaceutiſchen Praxis bei der Auflöſung des Schleims, des Gummi, der Extracte und ſelbſt des Zuckers zu beobachten Gelegenheit hat,) von dem erſten Grad der Hydration in den zweiten, dritten Grad dieſer Verbindung u. ſ. w. über geführt ſeyn, wenn ſie ſich mit vielem Waſſer ſchnell und vollkommen miſchen ſollen.

Wenden wir dieſes Verhalten der genannten Subſtanzen auf die Extraction trockner oder ſaftlerer Pflanzenkörper an, ſo iſt als Regel zur ſchnellen Ausführung derſelben die Bedingung feſtzuſetzen, daſs die zu extrahirenden Stoffe zuvörderſt in Hydrate ſteigender Grade verwandelt, dann dieſe in den flüſſigen Zuſtand übergeführt, und hierauf durch mechaniſchen Druck von der feſten unauflöslichen Subſtanz getrennt werden. Dieſe Trennung macht ſich aber in den meiſten Fällen ſchwer oder unvollkommen, weil der unauflösliche Rückſtand, wie jeder poröſe Körper, auf die Flüſſigkeit durch Capillarität anziehend wirkt, und einen Theil

derſelben nicht zur Sonderung kommen läſst. Erwägt man nun aber, daſs die mit auflöslichen Stoffen geſchwängerte Flüſſigkeit ſpecifiſch ſchwerer iſt als dieſelbe in ihrem reinen Zuſtande, und daſs ſie, vermöge dieſer gröſsern Schwere aufhört der Capillarität der feſten Subſtanz zu unterliegen, wenn dieſelbe anderweitig befriedigt wird, z. B. dadurch, daſs man auf ihr Reſultat oder Product eine Flüſſigkeit von minderer Dichte drückend wirken läſst, wie dieſes beim Auslaugen der Aſche, der Sode, der Salpetererde u. ſ. w. geſchieht, — ſo ſieht man ein, daſs eine vollkommene Trennung der flüſſigen Verbindung von feſter unauflöslicher Subſtanz, und ſomit eine erſchöpfende Extraction, nur dann möglich iſt, wenn mit mechaniſchem Drucke die Vernichtung der Capillaritäts-Aeuſserung der letzten gegen erſte auf die angezeigte Art bedingt wird.

Alle dieſe Bedingungen einer vollkommnen und ſchnellen Extraction werden erfüllt, wenn man die zu extrahirende Subſtanz gepulvert und etwas feſt in den hohlen Raum eines cylinderförmigen oder viereckigen Gefäſses ſo einſchlieſst, daſs eine tropfbare Flüſſigkeit oben in dieſelbe eindringen und unten wieder ausflieſsen kann, und dann die extrahirende Flüſſigkeit (das Waſſer) auf ſie möglichſt ſtark drückend, alſo in Form einer Säule wirken läſst. Zu dieſem Behuf eignet ſich die vom Grafen Real bekannt gemachte *Auflöſungspreſſe*, welche nunmehro allgemein bekannt, auch hier und da in Anwendnng geſetzt, aber noch nicht von einem ih-

re Wirkung erhellenden Geſichtspunkt aus, ſo wie hier, betrachtet worden iſt. Da ich dieſelbe im vorhergehenden ſynthetiſch erläutert habe, ſo brauche ich nun weiter kein Wort darüber zu ſagen.

Jena am 8. Juni 1818.

J. W. Döbereiner.

Zuſatz von Gilbert.

Herr Real, der während der Bonaparte'ſchen Regierung zum Grafen gemacht worden war, ſoll vor der Revolution eine Liqueur-Fabrik beſeſſen haben, und als er nach der Wiederherſtellung Ludwigs XVIII. Frankreich verliefs, in den Niederlanden zu ſeiner vorigen Beſchäftigung zurückgekehrt ſeyn, daher auch ſeine ſogenannte *Filtrirpreſſe* oder *hydrauliſche Filtration* vor zwei Jahren zuerſt, ſo viel ich weifs, durch Herrn van Mons in Brüſſel bekannt geworden iſt. Herr Real ſcheint auf ſie gekommen zu ſeyn, durch die Bramah'ſche Waſſerpreſſe. Um indeſs dieſe für ſeine Fabrikation benutzen zu können, würde noch ein zweiter Cylinder von der Weite des gröſsern Cylinders der Preſſe, ſenkrecht über dieſem haben ſtehen, und der Stempel waſſerdicht ſchlieſsend in ihn hinaufgehen, der gepulverte zu extrahirende Körper aber in ihm zwiſchen zwei ſiebförmigen Platten unter mehrfachem Filtrirpapier ſo liegen müſſen, daſs Waſſer aus dem untern Theile, durch das Pulver, in den obern Theil beim Heraufgehen des Stempels heraufgedrückt worden wäre. Daſs man aber mit weit weniger Kraft, als die Bramah'ſche Preſſe giebt, ja mit weniger als dem einfachen Luftdrucke oder

einer ihm entſprechenden Waſſerhöhe von 30 Fuſs, zu allen Extractionen völlig ausreiche, und daher auch mit viel einfachern Vorrichtungen ohne Kolben und ohne Ventil davon muſste Herr Real ſich ſehr bald überzeugen. Und daſs es bequemer ſey, mit Luft als mit Waſſer den Druck beim Extrahiren zu bewirken, das lag um ſo näher, als man zu ſogenannten *Luftpreſſen zum Extrahiren* nur die bekannte Vorrichtung zu dem Queckſilberregen im luftverdünnten Raume der Luftpumpe nachzuahmen brauchte. Der Graf Real erhielt durch ſeine hydrauliſche Filtration Pflanzenextracte in Branntwein (Ratafia's) von denen er nur eine kleine Menge der Auflöſung von Zucker in Weingeiſt zuzuſetzen brauchte, um einen vorzüglichen Liquer darzuſtellen; ferner ſtarke Extracte von harzigen Pflanzen in Alkohol, von Gerbſtoff in Waſſer, und von allen Heilkräutern ſogleich filtrirt, völlig klar, und vom reinſten Geſchmack ohne allem Brenzlichen dargeſtellt; endlich lieſsen ſich auf dieſe Art Oehle, Honig u. a. Körper leicht und ſchnell durch Durchpreſſen durch Kohlen reinigen.

In der „Beſchreibung der Real'ſchen Auflöſungspreſſe und Anleitung zu ihrem Gebrauch für Aerzte und Apotheker, von Geiger, Heidelberg 1817," wird gerühmt, ſie gebe die *Extracta frigida*, welche der Graf de la Garaye vorſchlug, aber nicht darzuſtellen vermochte, und ſtelle alle wirkſame Beſtandtheile von Pflanzenkörpern ohne Wirkung des Feuers, welches ihre Miſchung verändere, in flüſſiger Geſtalt dar; ſie verſperche daher neue und groſse Wirkungen von Extracten, wie dann z. B. das *Extractum Chinae frigidum* ſelbſt der ſchwächſte Magen

verdauen werde. Dieſe ſogenannte Preſſe beſteht aber aus weiter nichts, als aus einem hohlen Cylinder mit einem ſiebförmig durchlöcherten Boden, einer eben ſo durchlöcherten beweglichen Scheibe, (zwiſchen beiden wird der fein gepulverte, zu extrahirende Körper etwas angefeuchtet und zuſammengedrückt, unmittelbar über Filtrirpapier gebracht,) und einem feſt aufſchlieſsenden Deckel mit einer 8, 10 oder mehrere Fuſs langen Röhre in der Mitte, welche voll Waſſer gegoſſen und gefüllt erhalten wird. Das Waſſer extrahirt das Pulver im Hindurchfiltriren ſo vollkommen, daſs es daſſelbe ohne Geſchmack und ohne Geruch zurückläſst.

Aſche, verwitterte oder geröſtete Alaunerde, Salpeter haltende Erde u. d. m., mit Waſſer bis zum Ballen angeſprengt und durchgeſchaufelt, wie man mit der Seifenſieder-Aſche zu verfahren pflegt, geben auf ähnliche Art völlig concentrirte Laugen, ſo daſs für ſie die Real'ſche Preſſe zugleich die Stelle eines Gradirwerks vertritt.

Herr Prediger Rommershauſen in Aken an der Elbe, hat das cylindriſche Extractionsgefäſs ſtatt im Deckel mit einer Röhre zu verſehen, unten mit einem zweiten daneben ſtehenden Cylinder verbunden, worin ſich mit Hülfe eines Stempels ein Luftverdünnter-Raum hervorbringen läſst. Iſt dieſes geſchehen und es wird der Hahn in der Verbindungsröhre zwiſchen beiden Cylindern geöffnet, ſo preſst der Luftdruck die Flüſſigkeit durch den gepulverten Körper herab, und giebt Extracte, welche alle vorhin gerühmte Eigenſchaften haben. Er hat auf dieſe ſogenannten *Luftpreſſen* ein kön. preu-

Isiſches Patent erhalten, und verkauft ſie in verſchiedener Geſtalt und Gröſse, z. B. auf ½ berliner Maaſs eingerichtet, zum Haushalt (zur Bereitung des Kaffee, und für Liqueure, Gelees, Kräuter-Eſſige etc.) für 4½ Rthlr.; für Apotheker (zur Bereitung der Extracte, Tincturen, Infuſa, und überhaupt zum Receptiren) für 5¾ Rthlr.; für Kaffee- und Thee-Tiſche, lakirt mit Bronce-Verzierungen und Fuſsgeſtell für 6¾ Rthlr. Und zwar giebt es, laut der Ankündigung, von jeder dieſer Maſchinen zwei Arten, *eine*, „wo das Extract ſelbſt die Evacuations-Flüſſigkeit, das heiſst die iſt, durch deren Auspumpen der luftleere Raum entſteht," und eine *zweite*, „wo dazu beſonderes Waſſer dient." Wonach zu urtheilen die Pumpe eine Waſſer-Saugpumpe, keine Luftpumpe iſt. Verſuchen mit *Zimmt*, *Pommeranzenſchale*, *China* und *Rhabarber* zu Folge, gab eine ſolche Luftpreſſe in 2 bis 3 Minuten, als durch 5 bis 10faches Löſchpapier gepreſst wurde, eine völlig klare und helle Tinktur, die bei einem zweiten Durchpreſſen nicht kräftiger, nur dunkler und unreiner wurde, hinterlieſs im Filtro einen beinahe trockenen Rückſtand, faſt ohne Geruch und Geſchmack, und hatte auf 36 Unzen Waſſer nur 1½ Unzen Ausfall, ſtatt daſs gewöhnlich beim Extrahiren 5 Unzen von dieſer Menge verloren gehen. Je ſchneller der Extract zu Stande kömmt, deſto beſſer iſt er. — Infuſa von *Baldrian*, *Arnica*, *Pfeffermünze*, *Kamille* lieſsen ſich ſowohl mit kaltem als mit heiſsem Waſſer augenblicklich erhalten; ſie waren weit feiner und kräftiger als die gewöhnlichen, beſonders die kalt bereiteten, die minder farbig und minder conſiſtent ſind

— Aus einer theerartigen Maſſe aus 12 Pfund Honig, 6 Pf. Waſſer und 1 Pf. Kohlenpulver, die zuſammengekocht worden waren, beſtehend, und die ausnehmend ſchwierig zu filtriren geweſen ſeyn würde, gab die Luftpreſſe eine weinklare von allem Blüthenſtaube freie zukkerige Flüſſigkeit. — Durch dieſe Art zu extrahiren, wird alſo die Bereitung vieler Arzneimittel ungemein verbeſſert und erleichtert, der Apotheker in den Stand geſetzt, manche Recepte auf der Stelle anzufertigen, auf die man ſonſt Stunden lang warten muſste, und manchen Fabriken, welche mit Extrahiren oder Ausziehen von Laugen und mit Filtriren zu thun haben, Zeitſparniſs und Vortheil gebracht.

Da übrigens das Extrahiren eine Wirkung iſt, welche in der Berührung zweier verſchiedenartiger Körper vor ſich geht, ſo war es zu erwarten, daſs die Gröſse der Wirkung von der Innigkeit der Berührung, von der möglichſten nur durch Druck zu bewirkenden Nähe der flüſſigen und feſten Theilchen eins bei dem andern abhängig ſey, und wenn dieſe hervorgebracht wird, ſehr ſchnell und faſt plötzlich zu Stande kommen müſſe. Was aber in dieſer Nähe vor ſich geht, darüber verdienen die ſcharfſinnigen Bemerkungen, welche Hr. Prof. Döbereiner in dem Vorſtehenden hier mitgetheilt hat, recht ſehr erwogen zu werden. *Gilbert.*

III.

Ueber das Geſetz der electriſchen Wirkung in der Entfernung;

von dem
Profeſſor PARROT zu Dorpat.

Man hatte bis vor Kurzem das Coulomb'ſche Geſetz der electriſchen Wirkungen in der Entfernung, nach dem umgekehrten Verhältniſſe des Quadrats der Entfernung, auf Coulomb's Verſuchen vertrauend, angenommen, und den Berechnungen zum Grunde gelegt. Meine Verſuche mit der Drehwage geben auch dieſes Geſetz, obgleich bei weitem nicht mit der gehörigen Schärfe, indem Fehler von $\frac{1}{8}$ und mehr noch öfters vorkommen. Ich glaubte daher, daſs dieſe Fehler an meinem Inſtrumente oder an meiner Ungeſchicklichkeit liegen, und es würde mich intereſſiren, zu erfahren, ob andere Phyſiker glücklicher hierin ſind, als ich *). Kürzlich hat

*) Als dieſer Aufſatz geſchrieben wurde, war Herrn Biot's gröſseres Werk über die Phyſik auſserhalb Frankreich noch wenig bekannt. Faſt die ganze wiſſenſchaftliche Anſicht von der Electricität, wird in demſelben von Herrn Biot auf Verſuchen mit Coulomb's Drehwage gegründet. *Gilb.*

uns Herr Profeſſor Simon in Berlin mit neuen Verſuchen beſchenkt, aus welchen hervorgeht, daſs die elektriſche Wirkung im umgekehrten Verhältniſſe der erſten Potenz der Entfernung ſey. Dieſe ſind mit einer gewöhnlichen aber gläſernen empfindlichen Wage angeſtellt, und alſo von verſchiedener Art als die Coulomb'ſchen.

Demnach ſind wir jetzt ungewiſs, ob wir die erſte oder die zweite Potenz der Entfernung, unſern Berechnungen zur Grundlage nehmen ſollen. Für die zweite Potenz ſpricht unſtreitig der Grund, daſs die electriſche Wirkung in der Entfernung offenbar eine Strahlung iſt, man mag eine einſeitige Strahlung vom electrifirten Körper aus, oder eine zweifache vom electrifirten und von dem zu electrifirenden Körper aus, annehmen. Da ich die Simon'ſchen Verſuche nicht ſelbſt wiederholt habe, und auch nicht aus der Beſchreibung derſelben den weſentlichen Punkt finde, in welchem ſie ſich von den Coulomb'ſchen unterſcheiden, ſo kann ich für jetzt die Urſache dieſes Unterſchiedes in den Reſultaten nicht angeben *).

*) Der Aufſatz des durch ſeine Geſchicklichkeit in Anordnung und eigener Ausführung von phyſikaliſchen Inſtrumenten und von ſchwierigen Verſuchen ausgezeichneten Phyſikers, des vor einigen Jahren geſtorbenen Geheimen Oberbauraths Simon in Berlin, „über die Geſetze, welche dem electriſchen Abſtoſsen zum Grunde liegen," ſteht in dem Jahrgang 1808 (B. 28. S. 277.) dieſer Annalen der Phyſik. Daſs er bei der erſten Reihe ſeiner Verſuche mit Hollundermark-

Dagegen liefere ich hier in dem folgenden Erfahrungs-Geſetze eine Beſtätigung des Coulomb'ſchen Geſetzes und zugleich ein neues Verfahren, um das Geſetz von ſolchen Attractionen und Repulſionen zu beſtimmen. Meine Abſicht war urſprünglich, Verſuche anzuſtellen, um zu erfahren,

Kügelchen von 0,4 Zoll Durchmeſſer einen Hauptumſtand überſehen habe, darauf machte ich ihn ſogleich bei der erſten Mittheilung derſelben aufmerkſam, wie man aus meiner Anmerkung *daſ.* S. 293, ſehen kann. Herr Simon hatte die Mittelpunkte dieſer beiden Kügelchen für die Mittelpunkte der electriſchen Zurückſtoſsung, wenn beide gleichnamig und gleich ſtark electriſirt ſind und durch Gewichte nur in kleinen Entfernungen von einander erhalten werden, genommen. Die Electricität der Kugeln wirkt aber eine auf die andere vertheilend, und die Mittelpunkte ihrer zurückſtoſsenden Wirkung liegen nahe bei den von einander abgewendeten Enden der geraden Linie durch ihre Mittelpunkte, oder in den am weiteſten von einander entfernten Punkten ihrer Oberflächen. Wenn man hierauf ſieht, ſo verſchwindet die anſcheinende Uebereinſtimmung der Verſuche mit der Berechnung unter der Vorausſetzung, daſs die electriſche Zurückſtoſsung im verkehrten einfachen Verhältniſſe des Abſtandes ſtehe. Herr Simon verſicherte indeſs, als er meine Bemerkung erhalten, die Verſuche auf zwei von der vorigen Weiſe verſchiedene Weiſen wiederholt zu haben, bei welchen electriſche Vertheilung keinen Einfluſs auf das Ergebniſs haben konnte, und es habe nun eine genaue Uebereinſtimmung bis auf die kleinſten Entfernungen zwiſchen Beobachtung und Berechnung nach ſeinem Geſetze (Umgekehrte einfache Proportionalität zwiſchen Abſtand und electri-

in welchem Verhältniſſe die Anzahl der Oscillationen, die man durch die Zamboni'ſche Säule erzeugt, ſich zu ihrer Weite befindet, um doch dieſe Erfindung eines ſogenannten *Perpetuum mobile* zu einem wiſſenſchaftlichen Nutzen anzuwenden.

ſcher Zurückſtoſsung) Statt gefunden, worüber er indeſs keine Reihe von Verſuchen, ſondern nur ein Paar einzelne Verſuche mittheilte. (S. daſ. S. 295. Anm.) — Eine aus aneinander geſchmelzten Glasſtäbchen beſtehende Wage mit zwei angekitteten Glasfädchen als Axe iſt immer nur ein unvollkommenes Inſtrument, mit dem ſich ſchwerlich bis auf $\frac{1}{250}$ Gran genau wiegen läſst, der groſsen Geſchicklichkeit ungeachtet, welche der ſeel. Simon, beſonders bei Verſuchen im Kleinen beſaſs. Da ſehr empfindliche Wagen, und bis auf die kleinſten Theile herab genau juſtirte Gewichte jetzt in Deutſchland nicht mehr (wie noch damals) zu Seltenheiten gehören, ſo fordere ich einen der Beſitzer einer ſolchen Wage, der ſich fleiſsig mit Wägen bis aufs Feinſte beſchäftigt hat, auf, den einen Arm ſeiner Wage durch ein Stäbchen iſolirenden Siegellacks zu verlängern, an das Ende deſſelben ein Holundermark-Kügelchen, oder ein Papierſcheibchen anzubringen, und mittelſt ihrer die Verſuche des ſeel. Simon auf ſeine drei verſchiedene Weiſen, (die man in dem angeführten Aufſatze umſtändlich und deutlich beſchrieben findet) zu wiederholen und uns die Reſultate mitzutheilen. Das wahre Geſetz der electriſchen Abſtoſsung zu kennen, iſt für die Phyſik von ſo groſser Wichtigkeit, daſs es ein bleibendes Verdienſt um die Wiſſenſchaft ſeyn würde, durch directe Verſuche das Irrige in den Simon'ſchen Verſuchen aufgedeckt, und dadurch jeden Zweifel gegen die Richtigkeit des Coulomb'ſchen Geſetzes ben. *Gilbert.*

Ich befeuchtete daher die aus meiner letzten Abhandlung über die Zamboni'ſche Säule *) bekannten 4 Säulen aus 500 Paaren Zinkblätter und unechtem Goldpapier, auf die angezeigte Art bis zum Maximum ihrer Wirkung, und bauete daraus zwei Säulen von 1000 Paaren, die ich oben mit gebogenen Drähten und hervorragenden meſſingenen Kügelchen von 3‴ Durchmeſſer verſah, welche, die eine + E, die andere — E, lieferten. Dieſen Kügelchen entgegen ſtellte ich einen auf einer ſehr feinen Nadelſpitze horizontal ruhenden meſſingenen Hebel, deſſen nicht ſcharf zugeſpitzte Enden nach den Knöpfen der Säule zugekehrt waren, und die ich mit meſſingenen Kügelchen von 3‴ Durchmeſſer verſehen konnte, um Verſuche mit ſpitzigen und mit kugelförmigen Enden anſtellen zu können. Das Maximum der Entfernung der einen Kugel des Hebels von der gegenüber befindlichen der Säule maaſs ich mit einem Dreiecke von ſteifem Zeichenpapier, auf welchem willkührliche aber gleiche Eintheilungen angebracht waren, die ich dann auf die pariſer Linie reducirte. So für die erſte Reihe der Verſuche. Für die zweite nahm ich eine Theilung, welche ein Multiplum der pariſer Linie war, um nur ganze Zahlen in dem Maaſse der Entfernungen zu erhalten. Die Beobachtungszeit iſt 1 Minute.

*) In dieſen Annalen B. 55. S. 229.

1. Mit ſpitzigen Enden.			2. Mit kugelförmigen Enden.		
Maximum der Entfernungen	Zahl der Oscillation beobacht	berechn.	Maximum der Entfernungen	Zahl der Oscillation beobacht	berechn.
$7\frac{1}{2}'''$	64	67	$10'''$	18	18
$8\frac{1}{2}$	57	59	9	21	20
$10\frac{3}{8}$	48	48	8	23	$22\frac{1}{2}$
$11\frac{3}{8}$	44	43	7	26	$25\frac{5}{7}$
19	27	26	6	31	30
24	21	20,6	5	36	36
36	13	13,7	4	44	45
			3	60	60
			2	85	90

Die zweite Kolumne der Oscillations-Zahlen habe ich berechnet nach dem Geſetze des umgekehrten Verhältniſſes der Entfernungen, welches ſich beiläufig ſo gleich aus wenigen vorläufigen Verſuchen ergeben hatte. In der erſten Reihe der Beobachtungen beträgt der gröſste Fehler $\frac{1}{15}$ und in der zweiten, wenn man die letzte Beobachtung ausläſst, $\frac{1}{25}$ *). Man wird dieſen Fehler nicht zu groſs finden, wenn man bedenkt, daſs bei einer ſolchen Vorrichtung es beinahe unmöglich iſt, die Dre-

*) Dieſe Fehler in beiden Reihen der Verſuche würden wahrſcheinlich kleiner ausfallen, wenn ſich bei dieſen Verſuchen Brüche von Vibrationen mit Sicherheit beobachten lieſsen. Was den noch gröſsern Fehler des letzten Verſuchs betrifft, den ich bei Wiederholung deſſelben Verſuchs noch gröſser gefunden habe, ſo entſteht er, glaube ich, daher, daſs in dieſer ſehr kleinen Weite die Electricität ſich nicht frei genug expandiren kann. Auch mit den Spitzen findet er in etwa gleichem Maaſse ſtatt. P.

hungs-Ebenen des Hebels vollkommen durch die gerade Linie der Mittelpunkte der Kugeln der Säulen zu ſtellen, und daſs demnach nicht blos die beabſichtigten horizontalen Oscillationen Statt finden, ſondern auch kleine vertikale, ſo daſs der Stoſs der kleinen Kugeln nur ſelten centriſch iſt, und folglich die Rückwirkung durch die Elaſticität eben ſo ſelten ſich ſelbſt gleich ſeyn kann. So klein auch dieſe elaſtiſche Wirkung iſt, ſo hat ſie, und alſo auch ihre Ungleichheit Einfluſs. Wir können alſo den Satz, daſs *die poſitive und negative Electricität durch ihre Anziehungen und Zurückſtoſsungen Oscillationen erzeugen, deren Zahl ſich genau umgekehrt wie ihre Weiten verhalten*, als Erfahrungs-Satz aufſtellen.

Beweis des Satzes der electriſchen Anziehungen und Zurückſtoſsungen nach dem umgekehrten Quadrate der Entfernungen.

1. Wenn eine Schwungmaſſe durch die Pole zweier electriſcher Säulen in abwechſelnde Oscillationen verſetzt wird, ſo verhält ſich die Anzahl der in gleichen Zeiten erzeugten Oscillationen umgekehrt wie die Weite der Oscillationen.

Alſo verhalten ſich die Gröſsen der Oscillationen wie die Zeiten ihrer Dauer.

2. Es ſeyen AB und ab die Zeiten zweier Oscillationen, und dieſe Zeiten in unendliche kleine

Zeiträume getheilt. Durch jeden Theilungspunkt ziehe man Horizontallinien, welche die in dieſen Zeiten ſtatt habenden Geſchwindigkeiten (oder die in jedem Zeittheilchen durchlaufenen Wege) vorſtellen. Die Endpunkte derſelben werden irgend eine Linie beſtimmen, für jetzt noch gleich viel, ob eine gerade oder krumme.

Da nun die Accelerationen in beiderlei Oscillationen nach demſelben Geſetze Statt finden, ſo werden, wenn man homologe Punkte DF und df auf den Zeiten nimmt, DE und FI in gleichem Verhältniſſe ſtehen als de und fi, oder die Linien AC und ac ähnlich ſeyen.

3. Die von Anfang an durchlaufenen Wege werden durch die Dreiecke ADE und ade, AFI und afi vorgeſtellt. Folglich hat man durch Satz 1 $\triangle ABC : \triangle abc = AB : ab$. Vermöge des Satzes 2 können die Dreiecke ABC und abc durch das halbe Produkt der Baſis und Höhe nebſt einem gemeinſchaftlichen Coefficienten Φ vorgeſtellt werden, welches Φ das Accelerations-Geſetz ausdrückt, oder eine Funktion deſſelben iſt. Alſo hat man

$$\frac{AB \cdot BC}{2} \cdot \Phi : \frac{ab \cdot bc}{2} \cdot \Phi = AB : ab.$$

Folglich $BC = bc$; das heiſst: *die am Ende der Oscillationen erhaltenen Geſchwindigkeiten ſind einander gleich.*

4. Da dieſe gleiche Geſchwindigkeiten in ungleichen Zeiten erhalten worden ſind, ſo müſſen die

einzelnen Accelerationen in den unendlich kleinen Zeiten ſich in dieſen zwei Bewegungen verhalten umgekehrt wie die zwei Zeiten der Oscillationen, folglich nach Satz 1, wie die durchlaufenen Wege.

5. Es ſind die Kräfte, welche träge Maſſen um einen Mittelpunkt bewegen, im Verhältniſſe des Quadrats der Geſchwindigkeiten. Folglich *verhalten ſich hier die bewegenden Kräfte*, nach Satz 4, *umgekehrt wie die Quadrate* der durchlaufenen Wege, oder der Gröſse der Oscillationen, oder *der Entfernungen.*

Ich habe den Satz 3, daſs die zu Ende der Oscillationen erhaltenen Geſchwindigkeiten einander gleich ſind, empiriſch durch den Schall geprüft und wahr befunden. Zweierlei Oscillationen, deren Gröſse ſich wie 1 : 2 verhielten, und deren erſte 85, die andere 44 in der Minute waren, hörten in gleicher Entfernung auf hörbar zu werden, obgleich in kleinen Entfernungen die Stöſse der zahlreichern Oscillationen lauter zu ſeyn ſchienen; ich erkläre aber dies daraus, daſs öfters wiederholte Schall-Empfindungen uns ſtärker vorkommen, als ſeltner wiederholte.

Ich werde eine meiner nächſten Muſse-Stunden dazu anwenden, nach dieſer Methode das Anziehungs-Geſetz des Magnets zu prüfen, wozu ich einen groſsen, ſehr kräftigen ſibiriſchen Mag-

net des hieſigen phyſikaliſchen Cabinets anwenden werde, da mit ſchwächern die Verſuche in der Entfernung nicht genau ausfallen würden.

Was das electriſche Anziehungs-Geſetz betrifft, ſo mag der Unterſchied zwiſchen dem Reſultate der Coulomb'ſchen Unterſuchungs-Methode und der meinigen einerſeits, und dem Reſultate der Simonſchen Methode andrerſeits, darin ſeinen Grund haben, daſs jene Methoden den bewegten Körper während der Bewegung zum Maaſse nehmen (denn der Hebel an der Drehwage ruhet nie), die letztere aber, die Repulſion des ruhenden Körpers durch ein Gewicht miſst. Warum aber ein Unterſchied daraus entſteht, ich geſtehe es, begreife ich nicht; und es iſt vorauszuſehen, daſs die Wegräumung dieſer Schwierigkeit uns einen neuen Aufſchluſs über die Natur der Electricität geben wird. Indeſs glaube ich, daſs wir *für jetzt* bei unſern electrometriſchen Verſuchen das Simon'ſche Geſetz unſern Berechnungen zum Grunde legen müſſen. Man muſs ſeine Vernunft unter dem Gebote der Erfahrung gefangen nehmen.

Geſchrieben im Junius 1817.

Parrot.

Nachſchrift.

Die vierkantige Säule Gold- und Silber-Papier, deren ich in meiner Abhandlung *über die Zamboniſche Säule* (Annal.

B. 55. St. 2. S. 229. erwähne, die in einem Glaskaſten mit Waſſerſtoffgas hermetiſch eingeſchloſſen iſt und gerade jetzt vor einem Jahre in Zeit von 97 Tagen von 9° bis 10° auf 3° gefallen war, zeigt jetzt 2,1° an, bei dem trockenſten Wetter, das hier im Verlaufe dieſes Jahres ſtatt gefunden hat. Ihre Kraft hat mithin um 0,9° abgenommen. Die andere cylindriſche in einem Glascylinder eng eingeſchloſſene Säule zeigt die gröſsten Anomalien in ihren Wirkungen; zuweilen ſteigt das Goldblatt nicht über 13° bis 15°; zuweilen kommt es zum Anſchlagen. Ich habe ſie daher in der Zwiſchenzeit mit Sauerſtoffgas umgefüllt, aber ohne eine gröſsere Regelmäſsigkeit zu erreichen; ſo daſs ſie zu dieſem Zwecke mir unbrauchbar ſcheint.

Parrot.

IV.

Bemerkungen über die Verbindungen der Säuren mit baſiſchen und indifferenten Subſtanzen;

von

Dr. Fr. Sertuerner in Einbeck.

Vorerinnerung.

Ich lege die folgenden Bemerkungen, und die, welche ich ihnen in einer zweiten Abhandlung nachſchicke, nicht ohne alle Beſorgniſs in dieſen Annalen nieder, nicht aus Mangel an Ueberzeugung, ſondern aus Furcht, daſs es mir nicht gelungen ſey, mich verſtändlich zu machen. Denn ſie enthalten nur Theile eines Gegenſtandes von unermeſslichem Umfange, welcher nur im Zuſammenhange klar und befriedigend aufgefaſst werden kann. Ein ſolcher Gegenſtand iſt um ſo ſchwerer zu behandeln, je mehr wir von der Wahrheit der Sache durchdrungen die Lücken fühlen, die des Raums und groſsen Umfangs wegen nicht ausgefüllt werden konnten. Das Abſpringen von einem Gegenſtand zum andern muſs als eine Folge hiervon angeſehen werden, indem mein Ziel nicht ohne Berührung verſchiedener Gegenſtände erreicht werden konnte.

Sertürner.

[Dieſer Vorerinnerung habe ich von meiner Seite noch einige Worte beizufügen; denn in der That weiche ich bei

gegenwärtigem Aufſatze von der Regel ab, individuelle Anſichten und Hypotheſen in dieſe Annalen nicht anders aufzunehmen, als wenn ſie Schritt vor Schritt auf genau dargeſtellte Verſuche und Beobachtungen gegründet werden. Daſs der Herr Verf. dieſes wenn auch nicht ganz unterlaſſen, doch auf keine befriedigende Weiſe gethan hat, darin dürfte er, wie es mir ſcheint, den Grund zu ſuchen haben, wenn ſeine Ueberzeugung die Anderer nicht herbeiführt. Was ſollte auch wohl aus unſern Erfahrungs-Wiſſenſchaften werden, wenn wir uns das Begründen von Anſichten, welche die ganze Wiſſenſchaft umfaſſen, ſo leicht machen wollten! Daſs *manches* ſonſt Schwierige ſich leicht aus einer Anſicht erklären laſſe, iſt kein Grund für ſie, denn das leiſtet faſt jeder nur flüchtige Gedanke. Es muſs ſich *alles*, und zwar *nach Zahl, Maaſs und Gewicht genau beſtimmt*, aus ihr ableiten laſſen, wenn ſie die richtige iſt; und daſs ſie dieſes leiſtet, muſs derjenige nachweiſen, der eine neue Anſicht begründen will. Daſs Schwefelſäure und Alkohol durch bloſses Zuſammengieſsen eine neue Säure bilden, (des Herrn Verf. *Weinſäure*, welches überdem kein gut gewählter Name iſt, ſo wenig als der *Waſſerſäure*, ſtatt Waſſer haltende-Säure), das hätte durch mannigfaltig abgeänderte *Verſuche* müſſen dargethan werden, und der Herr Verf. durfte ſich nicht damit begnügen, dieſes anzunehmen, weil *Er* ſich bei der Aetherbildung daraus manches *ſonſt* Ihm Unerklärbare erklären kann, wie Er uns verſichert; und bloſse Analogie mit dieſer iſt ein zu lockerer Grund, um darauf die Wirklichkeit vieler ſogenannter *Weinſäuren* zu gründen. Daſs die Anziehung zwiſchen zwei Körpern A und B einſeitig ſeyn, und zum Beiſpiel A den Körper B anziehen könne, indeſs B nicht den Körper A anziehe, iſt ein Gedanke, den ſchwerlich Phyſiker dem Herrn Verf. zugeben werden: will Er ihn ohne hinlängliche Begründung zu der Grundlage ſeiner Stöchyologie machen, ſo giebt er dieſer wenig Feſtigkeit.

Doch genug der Andeutungen für den Hrn. Verf., deſſen Scharfſinn und Eifer ich durch dieſe Aeuſserungen ehrend anzuerkennen glaube. Seiner kühnen und glücklichen Deutung verdanken wir die Kenntniſs eines neuen Alkalis und einer neuen Säure im Pflanzenreiche, des Morphiums und der Mekonſäure. Dennoch wird er, wie wir alle, die Ueberzeugung ſich nicht verdunkeln laſſen dürfen, daſs es das Schwierigſte in der Wiſſenſchaft iſt, eine neue umfaſſende Anſicht aufzuſtellen und zu *bewähren*, und daſs, wer dieſe Arbeit ſich leicht machen und ſie auf ein Aneinanderreihen von Meinungen einſchränken zu können meint, nicht erwarten dürfe, gehört zu werden. *Gilbert*]

In meinen beiden Abhandlungen, über das Opium, das Morphium und die Mekonſäure, B. 55. S 56. und B. 57. S. 183. dieſer Annalen (Jahrg. 1817 St. 1. und St. 10.) finden ſich einige Hindeutungen über die Verbindung, welche die Säuren mit den indifferenten Subſtanzen darſtellen, bei denen ich mich auf noch nicht bekannte Erfahrungen bezog, ohne dieſe näher zu bezeichnen. Ich will dieſe hier in der Kürze erläutern — Im J. 1806 fand ich in Folge der Erſcheinungen, welche die Bildung des Schwefel-Aethers begleiten, und die mir in der Theorie unerklärbar ſchienen, daſs die Schwefelſäure durch bloſses Zuſammenmiſchen ſich mit Alkohol zu einer beſondern ſelbſtſtändigen, durch keine Salzbaſis zerſetzbaren Säure vereinige, welche ich *erſte Schwefel-Weinſäure* (*Acidum prot-oenothionicum*) nenne. Denn nur durch Annahme einer innigen Vereinigung der Säure mit dem Alkohol,

welche die Wärme nicht ganz wieder zu trennen im Stand ſey, wurde hier alles erklärlich. So wie es nun aber eines kleinen Funkens bedarf, um in einer groſsen Maſſe Brennſtoff die Entzündung einzuleiten, ſo führte mich auch dieſe Erfahrung ſchnell weiter. Daſs ſich auch die übrigen mächtigen Säuren nicht allein mit dem Alkohol, ſondern auch mit andern organiſchen Subſtanzen, als Zukker, Gummi, Fettarten, unter vorſichtiger Behandlung vereinigen, und mit ihnen ebenfalls mehr oder weniger dauerhafte, in vieler Hinſicht merkwürdige *ſaure* Körper darſtellen, welche bis zu dieſem Augenblick überſehen ſind, war zu vermuthen und beſtätigte ſich bald. Durch ſie wird das Feld der Chemie in praktiſcher und in theoretiſcher Hinſicht erweitert. Es iſt merkwürdig und für ſie charakteriſtiſch, daſs kein Reagenz eine Spur von den Subſtanzen andeutet, woraus dieſe neuen Säuren beſtehen, und daſs z. B. in den Schwefel-Weinſäuren und ihren Salzen weder Blei- noch Baryt-Auflöſungen die Gegenwart der Schwefelſäure durch Trübung anzeigen. Es haben ſich in der That ſchon einige Chemiker mit ſolchen Säuren und ihren Salzen beſchäftigt, ſie wurden aber hierdurch irre geführt.

Herr Prof. Trommsdorff entdeckte und erkannte in der neuern Zeit eine wirkliche direkte Verbindung des Alkohols mit einer Pflanzenſäure; dieſes iſt, ſo weit mein Wiſſen reicht, das erſte Mal, daſs einer ſolchen Verbindung, welche ſich

mit den Salzbaſen ohne Zerſetzung verbindet, gedacht wird. Die mächtigen mineraliſchen Säuren laſſen ſich leichter mit ihm vereinigen, weil ſie die Wärme zu verdrängen im Stande ſind; denn der Alkohol iſt ein Thermat, worin die Wärme den Alkohol gefeſſelt hält. Mit den Hydraten gelingt die Verbindung eher, weil in ihnen das Waſſer nicht ſo feſt gebunden iſt, wie die Wärme in den Thermaten. Doch waltet hier noch ein Umſtand ob, den ich an einem andern Orte aufklären werde.

Die Beleuchtung dieſes Gegenſtandes führt weiter, und zieht mit einem Male von ſo vielen bisher unerklärbaren Erſcheinungen z. B. der Aether- und der Stärkezucker-Bildung den Schleier weg, und ſtellt dieſe uns als eine Folge der auf einander wirkenden Stoffe dar etc. Man glaubt, daſs der Alkohol fähig ſey, die Säuren analog den Salzbaſen zu neutraliſiren, weil man die wirklichen Verbindungen des Alkohols mit den Säuren (*Weinſäuren*) überſah, dafür die *Aetherarten* ſubſtituirte, und dieſe auf unrichtige Praemiſſen gegründete Anſicht weiter verfolgte, indem man ſie auf die Verbindungen der Salzbaſen zurückführte, und dieſe mit ihnen zu vergleichen ſuchte. Es iſt ein auf Theorie und Erfahrung geſtütztes Grundgeſetz, daſs eine *indifferente nicht mit baſiſcher Beſchaffenheit* begabte, und noch weniger acide Subſtanz, z. B. Waſſer, Waſſerſtoff, Schwefel, Alkohol, Stickſtoff etc. die acide Eigenſchaft einer Säure nicht gänzlich zu

vernichten im Stande iſt *). Die Subſtanz, welche als das Product einer ſolchen Verbindung erſcheint, muſs den Geſetzen der Elementaranziehung zu Folge, ſtets acide ſeyn, und dieſes beſtätigt das oben angedeutete. Denn die Eigenſchaft zu neutraliſiren, iſt nur den Salzbaſen, und beſonders den im Waſſer auflöslichen eigen. Hiermit fallen alle unſere früheren Begriffe über baſiſche und acide Beſchaffenheit weg, welche auch auſserdem nicht feſtſtehen, und einer Aufklärung bedürften **).

*) Zu den *indifferenten Subſtanzen* zähle ich alles, was nicht die neutraliſirende Eigenſchaft beſitzt, ſich mit den Salzbaſen nicht als Säure verbindet, mit den mächtigern Säuren aber eigene durch Salzbaſen (gewöhnlich) nicht zerſetzbare Säuren giebt. Die Verbindungen des Alkohols mit den mächtigen Säuren verſinnlichen dieſes am beſten. Ihnen reihen ſich die den Weinſäuren analogen *Säure-Hydrate* oder *Waſſerſäuren* an, welche ſich dadurch von den Weinſäuren unterſcheiden, daſs ſie ſich nur mit mindermächtigen Salzbaſen unzerſetzt verbinden, mit den mächtigern aber zerfallen und das Waſſer fahren laſſen. Ganz ſo wie die *indifferenten* Stoffe ſich zu den mächtigen Säuren verhalten, verhalten ſich auch die *aciden*. Beiſpiele ſind die Doppelſäuren. Strenge Regeln giebt es faſt nirgends, und auch hier nicht.

Sertürner.

**) Statt Verwandtſchaft ſage ich richtiger Elementar-Anziehung, da alle chemiſche Erſcheinungen Folgen der Anziehung der Elemente (Atome) ſind, und die Lehre von den chemiſchen Kräften nenne ich *Stöchiologie*. Indeſs die Stöchiometrie nur lehrt, daſs es ſo iſt, zeigt die Stöchiologie, warum es ſo iſt und nicht anders ſeyn kann; ſie iſt die Ba-

Man ſtützte ſich bei Erweiterung dieſer Begriffe bei den Säuren auf die Hydrotionſäure, Blauſäure, oxydirte Salzſäure etc., bei den Salzbaſen hingegen, auf die Säure enthaltenden völlig neutralen *Aetherarten*, weil in ihnen die Qualität

ſis der Chemie, und umfaſst dieſe ganze Wiſſenſchaft als rein wiſſenſchaftliches Lehrgebäude. Ihre Hauptgeſetze ſtützen ſich auf den Grund der verſchiedenen Neigung der Grundformen der Körper (Atome). Es kann z. B. eine innige und feſte Verbindung exiſtiren, wo nur Neigung von der einen Seite, von der andern aber nur geringe oder gar keine da iſt (?). In dieſem Falle iſt das eine Glied dieſer Verbindung mehr oder weniger paſſiv und frei, und zeigt ſich durch mehrere ſeiner Eigenſchaften vorherrſchend, während das active Glied der Verbindung ſeine Qualitäten in dem Grade einbüſst, in welchem es ſeine Kraft dazu verwendet, die paſſiven Theile zu feſſeln (?). So herrſcht das Oxygen in den Säuren, das Radical aber in den Salzbaſen vor; daher das gierige Streben zwiſchen Säure und Salzbaſis. Die Gröſse dieſes Miſsverhältniſſes und die Gröſse der Neigung zwiſchen Oxygen und Radical beſtimmt die Mächtigkeit der Säuren und Salzbaſen.

Der Gegenſtand iſt nicht von der Art, daſs er ſich kurz auffaſſen läſst; daſs aber dieſe Anſicht einer Verſchiedenheit der Neigung in der Natur gegründet ſey, zeigen die Reſultate. Denn auf dieſem Wege iſt es möglich, aus den Eigenſchaften der Körper auf ihre Beſtandtheile zu ſchlieſsen und der Erfahrung zu zeigen, wohin ſie ihr Streben richten muſs, und welchen präſumtiven Erfolg ſie ſich von ihren Verſuchen verſprechen darf. Hieraus wird es begreiflich, warum das Acide von dem + Pole, der Gegenſatz von dem — Pole der Säule angezogen wird; warum ferner einige Subſtanzen

der Säure durch den Alkohol gleich einer Salzbaſis vernichtet erſcheint. Allein dieſe Aetherarten (*Thermate*) enthalten nur Theile des Alkohols oder wenigſtens den Alkohol unter einer veränderten Geſtalt, und es läſst ſich überdem erweiſen, daſs, da weder die Trennung der beiden Glieder, ſo wie

(Arſenik, Schwefel) mit dem Sauerſtoff eine Säure geben, andere dagegen z. B. Blei, Calcium mit ihm in demſelben Verhältniſſe Salzbaſen liefern; und warum endlich Säure und ſalzfähige Grundlage ſich ſo innig zu verbinden ſtreben. Nur hierdurch wird es überhaupt begreiflich, was Säure und Salzbaſis iſt. Mit dem Waſſerſtoff, dem Schwefel und dergleichen Dingen hat es eine ähnliche Bewandtniſs. Daſs der Schwefel mit dem Waſſerſtoff Saure bildet, verliert alles Wunderbare, wenn wir erwägen, daſs der Schwefel ſelbſt ſaure Eigenſchaften beſitzt, die Alkalien ſättigt, und eine Säure auf einer niedrigen Stufe (Säureoxydul) darſtellt. Er würde eben ſo wie andere Säuren, und noch ſtärker wie die Hydrothionſäure ſauer reagiren, wenn er im Waſſer auflöslich wäre. Dieſe Eigenſchaft, Auflösbarkeit oder Miſchbarkeit mit Waſſer, ertheilt ihm der Waſſerſtoff, und ſomit die Eigenſchaft das Lackmus zu röthen. Es iſt ein ſchon oben angeführtes Grundgeſetz, daſs ein nicht mit baſiſcher Eigenſchaft begabter Körper (Waſſerſtoff) die Säuren nicht ſättigen könne. Dieſem zu Folge, muſs der acide Schwefel, mit dem indifferenten Waſſerſtoff eine Säure, mit den Salzbaſen aber Salze geben. Die Hydrotionſäure läſst ſich daher mit den Weinſäuren vergleichen; ihr iſt der Schwefel (Säureoxydul) was dieſen die Schwefelſäure (Säurehyperoxyd) iſt. Der Blauſtoff, deſſen ſaure Natur in dem Thermat durch die Wärme geſchwächt und neutraliſirt iſt, gehört auch hier hin. *Sertürner.*

bei den Salzen durch mächtige Salzbaſen erfolgt, noch eine Wiedervereinigung der getrennten Stoffe zu Aether möglich iſt, ſich die Sache anders verhalten muſs. Wie? das läſst ſich in folgenden allgemeinen Sätzen auffaſſen.

Der Alkohol und faſt alles, was zu den indifferenten und aciden Stoffen der belebten und unbelebten Natur gehört, iſt nicht fähig, eine Säure zu ſättigen, und die acide Eigenſchaft völlig zu beſchränken. Dieſe Körper verbinden ſich aber in den mehrſten Fällen mit den mächtigen Säuren nach Art der Salzbaſen, ohne im Geringſten von ihren Beſtandtheilen auſser dem Wärmeſtoff oder dem Waſſer etwas einzubüſsen. Das hieraus entſpringende Product iſt aber ſtets *acide*, und unterſcheidet ſich auch ſehr oft dadurch von den Salzen, daſs es keine Trennung ſeiner Beſtandtheile durch eine mächtige *wirkliche* Salzbaſis zuläſst. Es ſtellt in dieſem Falle eine *eigenthümliche* Säure dar, welche nicht die entfernteſte Aehnlichkeit mit der Säure beſitzt, aus der ſie hervorging, und dieſer an Mächtigkeit nachſteht. Dieſes beweiſen die Weinſäuren, und alle ihnen verwandte aus einer mächtigen Säure und indifferenten Subſtanz beſtehenden Säurearten *).

*) Die Weinſäuren ſtoſsen den Satz: „daſs der Alkohol, ſo wie die Salzbaſen die neutraliſirende Eigenſchaft beſitzen,“ durchaus um. Wer alſo die Wärme nicht als einen Beſtandtheil der Aether annehmen will, muſs wenigſtens zugeben, daſs die Aether, welche eine Säure einſchlieſsen, keinen Alkohol, ſondern nur Elemente deſſelben enthalten. *Sert.*

Die *Subhydrate* und *Hydrate* oder die Verbindungen der Säuren mit dem erſten Antheile Waſſer (einer indifferenten Subſtanz), als dem Antheile, welcher ihnen als Baſis weſentlich nothwendig iſt, haben die gröſste Aehnlichkeit mit den Weinſäuren, und gehören mit ihnen in eine Reihe, nur iſt in ihnen das Waſſer (die zweite Grundlage ſolcher Säuren) nicht ſo feſt als der Alkohol in den Weinſäuren gebunden. Sie müſſen den Weinſäuren analog *Waſſerſäuren* (?) genannt werden, denn ſie verbinden ſich ohne die geringſte Zerſetzung mit den mindermächtigen Salzbaſen zu eigenen *waſſerſauren Salzen*. Mit den mächtigen Salzbaſen thun ſie dieſes nicht, weil dieſe ihre zweite Grundlage, das Waſſer, überwältigen und ausſtoſsen. So kennen wir wohl ſchwefel-waſſerſaure aber keine wirkliche ſchwefelſaure Alaunerde; denn die Alaunerde iſt nicht im Stande, das Waſſer von der Schwefelſäure zu verdrängen. Auch läſst ſich durch die Proportionslehre nachweiſen, daſs die Schwefelſäure eine gröſsere Menge Alaunerde binden müſste, als ſie thut; denn das Waſſer beſchränkt nicht allein die Mächtigkeit, ſondern auch die Capacität der Säuren für die Salzbaſen, ſo wie es der Alkohol in der Weinſäure thut. Die Wahrheit dieſes Satzes beweiſet der neutrale erſte ſchwefelweinſaure Kalk, welcher in der Hitze in neutralen ſchwefelſauren Kalk und freie Schwefelſäure zerfällt.

Da das Waſſer ſo ſchwach an die mächtigen Säuren geknüpft iſt, ſo verdrängen dieſe die mäch-

tigen Baſen z. B. Baryt, Kali etc., und geben in Berührung mit der Schwefelwaſſerſäure, ſchwefelſaure Salze. Schwefelwaſſerſaure Salze der mächtigen Salzbaſen exiſtiren nicht. Die Hydrate derſelben ſind nichts als Verbindungen aus Waſſer und Salz. In den Weinſäuren iſt der Alkohol feſter als das Waſſer in den Waſſerſäuren gebunden, daher geben ſie ohne Ausnahme, ſowohl mit den mächtigen als mindermächtigen Salzbaſen weinſaure Salze, und wir haben nicht allein ſchwefelweinſaure Thonerde, ſondern auch ſchwefelweinſauren Baryt und Kalk.

Dieſe Erfahrung erklärt die Widerſprüche, welche noch zur Zeit über ſogenannte Chlorine- und Chlorine-Waſſerſtoffſaure Verbindungen herrſchen. Die mindermächtigen Salzbaſen, welche nämlich nicht im Stande ſind, das Waſſer von der Salzſäure zu verdrängen, verbinden ſich mit ihnen zu ſalzwaſſerſauren Salzen, die mächtigen aber zu wirklichen ſalzſauren Verbindungen, indem ſie wegen überlegener Kraft das Waſſer von der Salzſäure verdrängen. Es erhellet hieraus, warum die Salze, welche ihre Säure als Waſſerſäure enthalten, ſo leicht durch die Wärme zerlegt, die andern aber durch die Wärme nicht im geringſten geändert werden; denn die Waſſerſäuren enthalten in dem Waſſer eine Baſis, folglich die Bedingung ihres Beſtandes. Sie bedürfen alſo der Salzbaſis nicht, denn ſie ſind daran nur als Waſſerſäure geknüpft. Die Wärme thut weiter nichts, als daſs ſie die Salzbaſis ver-

drängt, und ſich an deren Stelle mit der gewäſſerten Säure zu einem Thermat vereinigt, in welchem die Wärme mit der Waſſerſäure gleich einer Salzbaſis verbunden iſt. Die Waſſerſäuren und die Weinſäuren beſitzen ſtets eine geringere Mächtigkeit, als die mächtigen Säuren, woraus ſie beſtehen, weil das Waſſer und der Alkohol ihre Capacität für die Salzbaſen beſchränkt *).

Die mächtigen Säuren geben, wie gezeigt worden, mit dem Alkohol die *erſten weniger mächtigen Weinſäuren*, von denen die mehrſten, wenn ſie der Wärme unterworfen werden, in zwei Gebilde zerfallen, das der Wärme, *Aether-Thermat*, (z. B. Schwefeläther geht über), und das des Waſſers *Säurehydrat*, (z. B. die *zweite* Schwefelweinſäure bleibt zurück.) Dieſes Gebilde des Waſſers zerfällt oft wieder an der Luft durch Einſaugen des Oxygen in eine dritte Säure, z. B. *dritte Schwefel-Weinſäure* und Schwefelſäure. Die beiden letztern Weinſäuren enthalten nur Bruchſtücke des Alkohols, aber alle Elemente der Schwefelſäure; der *Aether* enthält dagegen nichts von den Beſtandtheilen der Säure. Er muſs daher als aus den Bruchſtücken des

*) Die *flüchtigen Säuren*, welche ein Gebilde der Wärme ſind, mit ihr als Thermate ſelbſtſtändig beſtehen, und des Waſſers nicht bedürfen, gehören nicht hierher. Die Wärme iſt ihnen eine hinreichende Baſis. Das Gas oder der Dampf jener Säuren, d. h. der Säurehydrate (Salzſäure etc.) ſind dagegen ſtets Hydrat-Thermate; in ihnen erſcheint das Waſſer als erſte Baſis. *Sert.*

Alkohols und der Wärme zuſammengeſetzt betrachtet werden. Es giebt hier jedoch vielfache Ausnahmen.

Die *Salze*, welche dieſe *neuen Säuren* mit den Salzbaſen darſtellen, ſind faſt alle ſehr auflöslich, und werden noch intereſſanter durch die Producte (Gebilde), welche die Wärme aus ihnen geſtaltet. Dieſe höchſt merkwürdigen Säuren und ihre Salze laſſen ſich leicht darſtellen, wenn man mächtige und concentrirte Säuren im Uebermaaſs mit organiſchen Subſtanzen vorſichtig vereinigt, und die verdünnten Flüſſigkeiten mit kohlenſaurem Kalk, Baryt, oder einer andern Baſis ſättigt, und mit einem überſchüſſigen Zuſatz dieſer Oxyde bei gelinder Wärme abraucht. Dieſe Säuren liefern bei der Deſtillation ſaure und ätherartige Producte, ihre Salze noch andre merkwürdige Säuren, welche mit der Mekonſäure, der Bernſteinſäure und der Rhusſäure *) einige Aehnlichkeit haben **).

Die neutralen *Aetherarten*, welche eine Säure enthalten, ſind mit den binären ſtets aciden Verbindungen aus Alkohol und Säure nicht zu verwech-

*) Dieſe der Bernſteinſäure ähnliche Säure findet ſich in Menge auf den im Winter reifenden Früchten des Hirſchkolben-Sumachs (*Rhus typhinum*). Sie hat in gewiſſen Fällen eine gröſsere Neigung zum Blei als die Schwefelſäure. Mehreres hiervon nächſtens. *Sert.*

**) Mehr von der Darſtellung der Weinſäuren im Anhange zu dieſem Aufſatze. *S.*

ſeln; ſie ſind dreifache Verbindungen, in denen ein Inponderabil, die Wärme, als wirklicher Beſtandtheil nach Art der wägbaren Materien auftritt, und mit Hülfe des veränderten Alkohols die Säuren ſtärker gefeſſelt hält, als es die Salzbaſen zu thun vermögen, die daher die Trennung der Beſtandtheile des Aethers nur ſchwer bewirken. So z. B. iſt die wirkliche Verbindung aus möglichſt waſſerfreiem *Alkohol* und *Salzſäure* acide, und ſtellt eine den Schwefel-Weinſäuren analoge Säure von geringerer Mächtigkeit als die Salzſäure dar. Der Salzäther iſt etwas ganz anderes, nämlich ein Product, welches aus der durch die Wärme zerſtörten Salz-Weinſäure hervorgegangen iſt, und folglich, ſo wie der Schwefeläther, ein Gebilde der Wärme, in welchem die Wärme eine mächtige Rolle ſpielt, indem ſie in Geſellſchaft der veränderten Elemente des Alkohols die Säure dieſes Aethers neutraliſirt, und ſo ſtark gefeſſelt hält, daſs ihr die mächtigſten Salzbaſen hierin nachſtehen. Ich nenne dieſe Verbindungen, in Uebereinſtimmung mit den Subhydraten und Hydraten, *Thermate* und *Subthermate*, weil ihnen die Wärme ein eben ſo nothwendiger Beſtandtheil iſt, als jenen das Waſſer.

Viele Verbindungen, die wir *Hydrate* nennen, entſprechen dieſer ihrer Bezeichnung nicht; denn ein wahres *Hydrat* iſt die Verbindung einer Subſtanz mit dem *Eisthermat* (Waſſer). Die Wärme iſt in dieſen Verbindungen ein eben ſo wichtiger und activer Beſtandtheil als das Eis. Dieſes ſind

die wahren Hydrate. Hiervon müſſen wohl unterſchieden werden die Verbindungen, die keine Wärme als Beſtandtheil, ſondern blos Eis enthalten, z. B. *Salzkryſtalle.* Dieſes erklärt ſehr einfach und völlig genügend, warum mehrere Körper bei ihrer Verbindung mit Waſſer einen hohen Grad von Kälte oder Wärme erzeugen. Trifft nämlich eine Subſtanz, welche groſse Neigung zum Waſſer oder Eisthermat hat (kryſtalliſirter ſalzſaurer Kalk) das Eis an, ſo zwingt das Salz, um bildlich zu reden, wegen ſeiner Neigung zum Eisthermat (Eis und Wärme) die in der Nähe ſich befindende Wärme mit dem Eis in Verbindung zu treten, und damit das Eisthermat darzuſtellen, um ſeine Neigung zu befriedigen. Das mit dem Eisthermat geſättigte Salz ſtellt alsdann erſt ein wirkliches Hydrat dar. Daher die Kälte, welche um ſo heftiger ſeyn muſs, je gröſser die Neigung des Salzes zu dem Thermate iſt, und je weniger Wärme in der Nähe iſt, d. h. je kälter die Miſchung zuvor war. Tritt dagegen mit Eisthermat eine Subſtanz z. B. Kalk zuſammen, welche zum Eis eine gröſsere Neigung hat, als die geringe Wärmemaſſe des Waſſers oder Eisthermats entgegen zu ſetzen vermag, ſo überwältigt ſie die Wärme, und verbindet ſich an ihrer Stelle mit dem Eiſe. Das feſte Kalkhydrat iſt folglich kein Hydrat ſondern Calciumoxyd mit Eis verbunden (Kryſtall des Calciumoxyds); daher hier die freiwerdende Wärme. Dieſe Verbindungen, welche das Hydrogenoxyd in der Form des Eiſes enthalten, müſſen

ſonach ſtreng von den Hydraten oder den Verbindungen, welche das Eis mit Wärme (d. i. als Waſſer) gebunden enthalten unterſchieden werden. Von dieſen giebt es wieder Unterabtheilungen, wie gezeigt worden.

Ich komme nun wieder zu den *Thermaten*. Sie laſſen ſich am beſten mit den Salzen vergleichen. Es giebt z. B. völlig *neutral* ſcheinende Verbindungen der Wärme mit völlig freien waſſerloſen Säuren, z. B. die Thermate der Kohlenſäure, der ſchwefligen Säure etc.; in ihnen iſt die Wärme die einzige Baſis. Eben ſolche Verbindungen der Wärme giebt es mit den Waſſerſäuren, ſie mögen völlig oder nur zum Theil mit Waſſer geſättigt (Hydrate und Subhydrate) ſeyn, und in ihnen ſpielt das Waſſer gewöhnlich die Rolle der Hauptbaſis. Der Dampf der nicht rauchenden, d. h. völlig mit Waſſer geſättigten Schwefelſäure (Hydrat) iſt das Thermat der Schwefel-Waſſerſäure; dagegen iſt das Gas oder der Dampf der ſogenannten trockenen Schwefelſäure die Verbindung der Wärme mit der nicht völlig mit Waſſer geſättigten Schwefelſäure (Subhydrat). In dieſer *trockenen*, gleich dem Amianth kryſtalliſirten, flüchtigen *Schwefelſäure* ſcheinen die Wärme und das Hydrogenoxyd gemeinſchaftlich die Baſis zu vertreten, daher man ſie als das Subhydrat-Thermat der Schwefelſäure, oder als die zum Theil ſowohl mit Wärme als Waſſer verbundene Schwefelſäure zu betrachten hat. Es giebt noch andere feſte Verbindungen, welche Wärme,

und wie es ſcheint, auch Licht enthalten, (denn da, wo Wärme gebunden iſt, kann auch Licht gebunden ſeyn). Hierher gehört der *Schwefel* etc.

Wie nothwendig manchen Subſtanzen die Wärme iſt, um ihren Beſtand zu ſichern, zeigt unter andern die *Kohlenſäure*, (Thermat der Kohlenſäure), welche ein bloſses Gebilde der Wärme, oder einer andern Baſis iſt und wahrſcheinlich zerfallen würde, wie dieſes Alkohol und mehrere dergleichen Thermate thun, wenn es möglich wäre, ihr die Wärme, die in der gasförmigen Kohlenſäure Baſisſtelle vertritt, zu rauben, ohne ihr ein andres Aequivalent (Baſis) dafür zu geben. Denn aus dem Verhalten der Kohle zu dem Oxygen und ſeinen Verbindungen, z. B. dem Sauerſtoffgaſe (Thermat des Lichtoxyds) und der oxydirten Salzſäure geht klar hervor, daſs zwiſchen beiden Subſtanzen nur geringe Neigung oder Verbindungs-Beſtreben Statt findet, die vom Lichte übertroffen wird, da die Kohle das Licht- oder Feuer-Oxyd (Grundlage des Sauerſtoffgaſes) nur durch den Beiſtand der Wärme zu zerlegen vermag. Die Wärme begünſtigt das Verbrennen und leitet es ein, vermöge ihrer Neigung zur Kohlenſäure und zur Grundlage des Lichtoxyds. Die Verbindung der Kohle mit dem Oxygen kann daher nur unter der Herrſchaft eines dritten Körpers vor ſich gehen, und die Kohlenſäure iſt deswegen jederzeit das Gebilde der Wärme oder einer andern Baſis, weil die Kohle

für ſich eine zu geringe Neigung zum Oxygen beſitzt, um das Sauerſtoffgas zu zerlegen *).

*) Hierauf beruht auch zum Theil das räthſelhafte Verhalten der oxydirten Salzſäure zur Kohle in Gegenwart einer groſsen Maſſe Wärme. Die *oxydirte Salzſäure* iſt eine Doppel-Verbindung aus Licht- oder Feueroxyd und Salzſäure, ſo wie die *Salzſäure* eine Verbindung aus Salzſäure und Hydrogenoxyd. Da nun Kohle und Oxygen ſich nur unter dem Beiſtande der Wärme oder einer andern Baſis verbinden, oder vielmehr die Verbindung des Oxygen zerlegen können, das Oxygen in der oxydirten Salzſäure aber dreifach gebunden iſt, (nämlich an das Licht, oder die Grundlage des Lichtoxyds, und in der Form als Lichtoxyd an die Salzſäure, und dieſe Doppel-Verbindung wieder an die Wärme,) ſo iſt die Kohle, ſelbſt unter dem Beiſtande der Wärme, nicht im Stande, dieſe mit dreifacher Kraft geknüpfte Verbindung zu zerlegen. Je mehr Wärme in ihr angehäuft wird, deſto feſter und inniger wird vielmehr die Verbindung, weil die ſogenannte oxydirte Salzſäure in ihren Thermaten gleich einer Baſis durch die Wärme geſättigt iſt, und ſo die Neigung der Wärme befriedigt. Da bei der Bereitung der oxydirten Salzſäure das Oxygen der Salpeterſäure oder des Manganoxyds das Waſſer aus dem Hydrat der Salzſäure verdrängt, und ſich mit ihr zu den Doppel-Verbindungen, die wir oxydirte Salzſäure nennen, verbindet, ſo muſs die Salzſäure mehr Neigung zum Oxygen als zum Waſſer beſitzen. Kohle und Wärme würden alſo eher das Hydrat der Salzſäure (Chlorine-Waſſerſtoff) als die oxydirte Salzſäure, (die mit Oxygen verbundene Salzſäure) zerlegen können, hätte dieſe letztere nicht eine ſo groſse Neigung zur Wärme. Die Verbindung würde aber auch erfolgen, und die Kohle das Licht aus dem Lichtoxyde verdrängen, wenn die Salzſäure eine groſse Neigung zum Kohlenoxyd, oder wenn

So wie ſich die Kohlenſäure und faſt alle Gasarten als Gebilde der Wärme darſtellen, eben ſo giebt es zahlloſe andere Körper, welche Gebilde eines dritten und vierten Vereinigungsmittels ſind, das die verſchiedenen Glieder zur Verbindung gleichſam zwingt oder leitet, um ſeine Neigung zu befriedigen. Denn alle Oxyde (z. B. des Platins und Goldes) deren Grundlagen nicht im Stande ſind, ohne Beiſtand eines andern Körpers irgend eine Verbindung des Oxygen, z. B. des Sauerſtoffgaſes oder des Waſſers, zu zerlegen, ſind Gebilde eines dritten Körpers, welche ihr Daſeyn dieſem verdanken.

Ich komme noch ein Mal zu den Verbindungen der *Säuren* mit den *aciden* und *indifferenten* Stoffen zurück. Das, was wir gegenwärtig von ihnen wiſſen, verdanken wir gröſstentheils den ſchätzba-

die Kohle Neigung zur Wärme beſäſse und fähig wäre, die Gasform anzunehmen. Auf das Thermat des Kohlenoxyduls dürfen wir uns hierbei nicht beziehen, weil in dieſem das Oxygen als Verbindungsmittel zwiſchen der Chlorine und der Kohle erſcheint, ſo wie auch in dieſem Falle das Oxygen die Verbindung der Wärme mit der Kohle vermittelt, woraus das Kohlenoxydgas entſpringt. Die Urſach, warum die Kohle, die Metalle, das Hydrogen, der Schwefel und alle die übrigen Combuſtibilien ſich ſo verſchieden zum Oxygen verhalten, und oft in denſelben Raum- und Gewichts-Verhältniſſen mit ihm bald Säuren, Salzbaſen oder indifferente Körper darſtellen, werde ich an einem andern Orte aus den Geſetzen der Elementar-Anziehung nachweiſen.

Sertürn.

ren Bemühungen Chevreul's, Thenard's und einiger anderer neuerer Chemiker; allein es bezieht ſich dieſes nicht auf die direkten Verbindungen jener Körper, ſondern mehr auf das, was aus der Verbindung der Bruchſtücke derſelben hervorgeht. Daſſelbe gilt von den ſchätzbaren Erfahrungen Bauhoff's über das Verhalten des Alkohols zur Sauerkleeſäure; ſie haben es nicht mit den Weinſäuren und dem von mir behandelten Gegenſtande zu thun, ſondern mit Verbindungen, die aus Bruchſtücken organiſcher Subſtanzen und Säuren beſtehen, und durch gewaltſame Behandlungen erzeugt werden. Daſs meine Erfahrungen über dieſen viel umfaſſenden Gegenſtand, ſo wie über mehrere andere nicht früher bekannt geworden ſind, daran iſt ein Miſsgeſchick ſchuld.

In Beziehung auf die *Mekonſäure* und die Bemerkungen des Herrn Robiquet über ſie erinnere ich noch, daſs die aciden Gebilde, von denen ich hier handle, und die neben ihrer eigenthümlichen Grundlage noch eine zweite Baſis enthalten, eine geringere Mächtigkeit und Sättigungs-Capacität als die Säuren beſitzen, aus denen ſie hervorgehen. Dieſes zeichnet ſie aus, und zeigt uns, wofür wir ſie zu nehmen haben, da ſie überdem mit den mächtigſten Salzbaſen ohne die geringſte Veränderung zu erleiden, ſich verbinden und die empfindlichſten Reagentien in ihnen keine Spur von dem anzeigen, was doch in ihnen vorhanden iſt. Auch giebt es hin und wieder vollkommene und unvollkommene

Säuren ſolcher Art, wie dieſes am auffallendſten die vollkommenen und unvollkommenen Schwefel-, Salpeter-, Oehl- und Fett-Säuren beweiſen. Einige dieſer Säuren ſind flüchtig und deſtillirbar, zumal wenn ihre Beſtandtheile flüchtig ſind, andere ſind fix. Einige der genannten Körper bedürfen einer zweiten mächtigern Säure, welche ihre Verbindung vermittelt, daraus entſtehen alsdann Tripel-Verbindungen.

Dieſes wird hinreichen, vor der Hand die hierhin gehörigen bekannten Erſcheinungen zu faſſen. Ich werde dieſen Gegenſtänden in Verbindung mit andern Erfahrungen und Anſichten über Licht, Wärme und die beiden Electricitäten, geſtützt auf die Principien der chemiſchen Anziehung, ein weiteres Feld an einem andern Orte eröffnen, und habe hier nur entfernt auf den Umfang deſſelben in theoretiſch-practiſcher Beziehung hingewieſen.

Nachſchrift,
die Weinſäuren und die aus mächtigen Säuren und indifferenten Subſtanzen entſpringenden ſauren Verbindungen betreffend.

Die vorhergehende Abhandlung giebt zwar, wenn auch nur mit wenigen Worten, klar an, wie dieſe neuen Säuren mit doppelter Grundlage dargeſtellt werden. Da indeſſen mehrere Gelehrte, welche von dieſer Sache unterrichtet ſind, abweichen-

de Reſultate erhalten haben, ſo hielt ich es für nothwendig, noch etwas über die Bereitungsart dieſer Säuren hinzuzufügen, und die Vorſichtsmaafsregeln anzugeben, von denen der glückliche Erfolg bei der intereſſanteſten derſelben abhängt. Auch bei Bereitung der übrigen Säuren dieſer Art hat man ſich im Allgemeinen eben ſo zu verhalten, obſchon faſt jeder Fall etwas Verſchiedenes fordert. So muſs man da, wo Salzſäure angewandt wird, das Waſſer, bei der Schwefelſäure und noch mehr bei der Salpeterſäure und Chlorinſäure dagegen die Wärme, möglichſt ausſchlieſsen.

Erſte Schwefel-Weinſäure (Acidum prot-aenothionicum.)

Man miſche zwei Verhältniſſe abſoluten, wenigſtens nicht zu ſehr gewäſſerten Alkohol mit einem Verhältniſs (oder gleiche Theile) concentrirter rauchender Schwefelſäure. Der Alkohol und die Schwefelſäure laſſen Waſſer und Wärme zum Theil fahren, und vereinigen ſich zu der eben genannten Säure. Nun erhitze man die Miſchung, und ſättige ſie gleich, nachdem ſie etwas verdünnt worden, mit Kreide. Es bildet ſich wenig Gyps, wovon man die Flüſſigkeit durch wiederholtes Auspreſſen zwiſchen feinen Leinen und Abwaſchen befreit. Die Flüſſigkeit rauche man hierauf mit einem geringen Zuſatz von Kreide ab, und ſo bald auf der Oberfläche die Kryſtalliſation beginnt, filtrire man ſie heiſs. Beim Erkalten ſchieſst der *erſte ſchwefel-weinſaure Kalk (Calcium prot-aeno-*

thionicum) in zarten Blättchen an. Dieſes Salz beſitzt einen feurigen eigenthümlichen Geſchmack, zieht die Feuchtigkeit an, läſst ſich in der Flamme entzünden, und iſt in der gewöhnlichen Temperatur beſtändig. Stark erhitzt wird es ſchwarz und heftig ſauer. Dieſer Umſtand verdient eine beſondere Aufmerkſamkeit, weil er der Hauptgrund zu ſeyn ſcheint, daſs dieſer Gegenſtand, über den ſo viele ausgezeichnete Männer gearbeitet haben, nicht zufällig entdeckt worden iſt.

Dieſe Zerſetzung, welche ſich durchs Schwarzwerden zeigt, tritt beim Abrauchen leicht an den obern Theil des Gefäſses ein, ſo bald ſich etwas Salz dort anſetzt. Wird ſie in ihrem Beginnen nicht durch einen Zuſatz von Kreide unterdrückt, ſo leitet ſie eine allgemeine Zerſetzung ein, und die Salzlauge, welche zuvor nicht eine Spur von Schwefelweinſäure bemerken lieſs, beſitzt nun ein groſses Uebermaaſs derſelben. Dieſe erſte Schwefel-Weinſäure, welche ſich leicht durch Schwefelſäure aus ihrem Kalk oder Barytſalze darſtellen läſst, ſchlieſst das ganze Geheimniſs der Aether-Erzeugung ein, denn ſie liefert den *Schwefeläther*. Viele Chemiker behaupten, daſs die Schwefelſäure bei ihrem Einwirken auf den Alkohol an ihrer Sättigungsfähigkeit nicht verliere. Sie ſtützen ſich hierbei vermuthlich auf die Acidität des Gemiſches vor und nach der Deſtillation; allein das Reſultat fällt anders aus, wenn man die Säure prüft, ehe ſie ſich mit dem Alkohol verbunden hat.

Dieſem ähnlich, verhalten ſich faſt alle organiſche Subſtanzen und mächtigen Säuren. So wie es unter den Hydraten Subhydrate und Hydrate (vollkommene und unvollkommene Waſſerſäuren) giebt, ſo giebt es auch hier vollkommene und unvollkommene Säuren. Ob die Weinſäuren ſich in dieſem Falle befinden, iſt mir unbekannt; ich vermuthe von den Schwefel-Weinſäuren das Gegentheil.

Der groſse Umfang des von mir bearbeiteten Gegenſtandes erlaubte mir nirgends lange zu verweilen *), daher durfte ich mich da nur mit ſtrengen Meſſungen beſchäftigen, wo ſolches durchaus nothwendig war. Ich würde hier ſonſt noch einige intereſſante Beobachtungen haben machen können, um nämlich zu ſehen, wie ſich trockene Schwefelſäure (Subhydrat oder Hydratthermat) zu abſolutem Alkohol verhält, und ob, was höchſt wahrſcheinlich iſt, neben der erſten Schwefel-Weinſäure, auch vollkommene Schwefel-Waſſerſäure oder Schwefelſäure-Hydrat, gebildet wird. Ich meine, daſs das aus einem Theile der Säure durch den Alkohol verdrängte Waſſer, mit einem andern Theile (das Subhydrat) derſelben, vollkommen gewäſſerte Schwefelſäure darſtelle. Dieſes wird um ſo wahrſcheinlicher, weil ein Gemiſch aus ſehr concentrirter Schwefelſäure und abſolutem Alkohol, in wel-

*) Und doch dürfte dieſes der einzige Weg ſeyn, auf dem der Her. Verf. hoffen kann, Ueberzeugung zu bewirken. *Gilbert.*

chem letzterer in grofsem Uebermaafs vorhanden ist, doch als Schwefelsäure reagirt.

Zweite Schwefel-Weinsäure (*Acidum deut-aenothionicum.*)

Man sättige den mit Alkohol mehrmals behandelten und völlig erschöpften, *aber frischen*, und nicht schwarzen oder zerstörten Rückstand von der Destillation des Schwefeläthers, mit Kreide oder schwefelsaurem Baryt, und verfahre wie oben. Der *zweite schwefelsaure Kalk* (*Calcium deut-aenothionicum*) schmeckt sehr süfs, und besitzt die besondere Eigenschaft an der Luft, durch Einsaugung des Oxygen, in Gyps, viel concentrirte Schwefelsäure und die dritte Schwefel-Weinsäure zu zerfallen. Man sieht schon hieraus, warum der Rückstand von der Aetherbereitung an der Luft die verlorne Eigenschaft, Aether zu geben, wieder erhält, und warum er nun mehr Salzbase sättigt, wie zuvor. Die zweite Schwefel-Weinsäure zerfällt, eben so wie ihre Salze, in viel Schwefelsäure und die dritte Schwefelweinsäure. Sie (die zweite Schwefel-Weinsäure) wird gleichsam durch die Wärme indirect aus der ersten gebildet, denn ihr wird durch die überlegne Kraft der Wärme ein Theil der Elemente des Alkohols entrissen. Dadurch entsteht ein Misverhältnifs zwischen der übergrofsen Masse Schwefelsäure und dem noch übergebliebenen Elemente des Alkohols, welches das Zerfallen dieser Säure an freier Luft zur Folge hat. Es ist klar, dafs

das Oxygen in der zweiten Säure die widernatürliche Fortdauer derſelben begründet, indem dieſes von dem Schwefel und dem Waſſerſtoff und Kohlenſtoff angezogen wird. Daher tritt die Zerſetzung beim Zutritt einer gröſsern Maſſe Oxygen ein. Der gleichſam überſchüſſige gebundene Theil der Schwefelſäure tritt als vollkommnes Hydrat (vollkommne Schwefel-Waſſerſäure) heraus, und läſst die dritte Schwefel-Weinſäure zurück.

Dritte Schwefel-Weinſäure (*Acidum trit-aenothionicum*).

Man gewinnt ſie am leichteſten, wenn man die zweite Säure, oder den erſchöpften Rückſtand von der Deſtillation des Schwefeläthers, ſo lange der Luft ausſetzt, bis er keinen Sauerſtoff mehr abſorbirt, und dann wie zuvor die verdünnte Flüſſigkeit mit Kreide ſättigt und abraucht. Der *dritte ſchwefel-weinſaure* Kalk (*Calcium trit-aenothionicum*) wird an der Luft feucht, iſt übrigens beſtändig, und ſo wie alle weinſaure Salze brennbar. Er ſchmeckt faſt eben ſo wie der erſte ſchwefelweinſaure Kalk, dem er nicht ganz unähnlich iſt.

Die Schwefel-Weinſäuren laſſen ſich auf dieſe Weiſe leicht iſolirt aus ihrem Kalk- oder Baryt-Salze darſtellen. Deſtillirt liefert jede ein anderes Product. Die drei ſchwefelweinſauren Kalkſalze geben z. B. durch die Deſtillationen drei neue flüchtige kryſtalliſirbare, der Bernſteinſäure und Rhusſäure entfernt ähnliche Säuren, ſchwefligſaures Gas

(Thermat), liquide Schwefelſäure (Hydrat), Gyps und ein äuſserſt angenehm riechendes Aethergas. Aehnliche Producte liefern die übrigen Säuren, welche aus den mächtigern Säuren und organischen Subſtanzen entſpringen *).

Dem Blicke des Forſchers ſtellt ſich hier ein noch nie betretenes Land dar, in welchem er mit jedem Schritte auf neue Erſcheinungen ſtöſst, die eine reiche Erndte der Wiſſenſchaft in jeder Rückſicht verſprechen. Das bereits angeführte würde hinreichen, mich dieſerhalb zu rechtfertigen; indeſſen hat es ſein Bewenden dabei nicht, denn dieſe neuen Verbindungen geben, wie es die Kirchhoff'ſche Entdeckung des Stärkezuckers (aus Schwefel-Amylonſäure) zeigt, auch durch anderweitige Behandlung neue Körper.

*) Bei den Säuren und ihren Salzen, welche aus der Verbindung der Salpeterſäure mit organiſchen, beſonders ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen hervorgehen, rathe ich einige Vorſicht; denn als ich den erſten ſalpeter-weinſauren Kalk (*Calcium pect-azonitricum*) deſtillirte, verurſachten mir die Dämpfe eine ſchreckliche Beängſtigung, ſo wie die von Mekonſäure. Mehreres hierüber an einem andern Orte.

Sertürner.

V.

Beſchreibung einer Maſchine, welche die Geſetze der Umdrehung der Erde um ihre Axe, und der Veränderung der Lage der Erdaxe zu erläutern dient;

von dem

Profeſſor v. Bohnenberegr in Tübingen *).

Dieſe Maſchine iſt auf Taf. I. in Fig. 4. in dem dritten Theile ihrer wahren Gröſse ſo dargeſtellt, wie ſie von Herrn Univerſitäts-Mechanikus Buzengeiger in Tübingen, um den Preis von 18 Gulden, ſehr genau und niedlich verfertigt wird. Auch abgeſehen davon, daſs ſie eine merkwürdige Bewegung in unſerm Sonnenſyſteme erläutert und veranſchaulicht, zeigt ſie, gehörig in Bewegung geſetzt, der auffallenden Erſcheinungen ſo viele, daſs ſie die Aufmerkſamkeit der Phyſiker verdient. Ich will hier eine deutliche Anweiſung zum Gebrauch derſelben geben, und, ſo weit es ohne Rechnung

*) Entlehnt aus den ſchätzbaren Tübinger Blättern für Naturwiſſenſchaft und Arzneikunde von v. Authenrieth und v. Bohnenberger B. 3. H. 1. 1817. *Gilb.*

möglich iſt, die Gründe ihrer Bewegungen entwikkeln, wenn gleich ſich dieſes ohne Hülfe höherer Analyſis nur ſehr unvollſtändig thun läſst *).

Die Maſchine beſteht aus einem abgeplatteten runden Körper K, der um eine Axe ef ſehr leicht beweglich und mittelſt der drei metallenen Ringe AB, CD, EF ſo aufgehängt iſt, daſs nur ſein Mittelpunkt, in welchem man ſich das ganze Gewicht deſſelben vereinigt denken kann, unterſtützt iſt, und daſs ſeine Axe ef nach allen Richtungen eine ſehr freie Bewegung hat. Der Ring AB nämlich ſteht auf dem Fuſs H der Maſchine feſt. Innerhalb deſſelben dreht ſich der zweite Ring CD um die beiden ſtählernen Spitzen a und b, welche an den Endpunkten des Durchmeſſers des erſten Rings angebracht ſind, der in der gewöhnlichen Lage der Maſchine vertikal ſteht. Der dritte Ring EF dreht ſich auf ähnliche Art innerhalb des zweiten um zwei ſtählerne Spitzen, von denen man nur die eine bei c in der Figur ſieht, welche ſo angebracht ſind, daſs die gerade Linie durch dieſe zwei Spitzen mit der durch die Spitzen a und b gezogenen einen rechten Winkel macht. Der runde Körper K, welchen ich in der Folge, ſeiner Abweichung von der Kugelgeſtalt ungeachtet, der Kürze wegen die *Kugel*

*) Für den, der die nöthigen Vorkenntniſſe hat, ſteht eine ausführliche Theorie dieſer Maſchine von Hrn. Poiſſon (*Mémoire ſur un cas particulier du mouvement de rotation des corps peſans*) in dem *Journal de l'école polytechnique*, Cah. 16. T. 9. p. 247. *v. Bohn.*

nennen werde, ist mittelst der stählernen Axe *ef* in diesem dritten Ring *EF* wiederum so aufgehängt, dass diese Axe mit der geraden Linie durch die Spitze *c* und die ihr gegen über liegende Spitze einen rechten Winkel macht. Die Axe *ef* der Kugel kann, in so fern der Ring *EF* sich um eine horizontale Axe dreht, jeden beliebigen Winkel mit dem Horizont machen, und in so fern sich der Ring *CD* um eine vertikale Axe dreht, in die Lage einer jeden geraden Linie kommen, welche man sich durch der Kugel Mittelpunkt gezogen denken mag, und ist also nach allen Richtungen beweglich.

Mit der Axe der Kugel hängt an ihrem einen Ende *f* eine messingene, mit einem kurzen Stift versehene Rolle, welche in der Figur nur zum Theil sichtbar ist, zusammen. Macht man nun an einen starken Seidenfaden eine Schleife, hängt ihn mittelst derselben an den Stift, und wickelt ihn durch Umdrehung der Kugel auf die Rolle auf, so wird, wenn man mit der linken Hand die drei Ringe zusammen hält, ohne die Kugel oder ihre Axe selbst zu berühren, und mit der rechten Hand den Faden durch starkes Anziehen schnell von der Rolle abwickelt, der Kugel eine sehr schnelle und eine geraume Zeit fortdauernde Umdrehungs-Bewegung mitgetheilt werden. Damit diese Bewegung desto länger daure, ist die Kugel in der Nähe ihres Aequators, welchen der metallene Streifen *mn* auf ihrer Oberfläche sichtbar macht, innerlich mit Blei versehen, und zwar so, dass die Kugel in jeder Lage im Gleichge-

wicht bleibt, und dafs in Beziehung auf ihre Axe ihre geſammte Maſſe gleichförmig vertheilt iſt, und alſo die Umdrehungsaxe der Kugel eine in der Mechanik ſogenannte *freie* Axe wird. Auf den letztern Umſtand hat ein Künſtler, welcher eine ſolche Maſchine verfertigen will, beſonders Rückſicht zu nehmen. Schon eine kleine Luftblaſe, wie ſich leicht bei dem Gieſsen der Bleimaſſe bilden kann, iſt hinreichend, Unregelmäſsigkeit in der Bewegung der Maſchine, ein ſtarkes Geräuſch, und eine beträchtliche Erſchütterung des Geſtelles hervor zu bringen.

Dieſe Maſchine wird nun auf folgende Art gebraucht. Nachdem man der Kugel auf die angezeigte Weiſe mittelſt des Fadens eine ſchnelle Umdrehungs-Bewegung um ihre Axe *ef* mitgetheilt hat, wobei immer der Faden ganz von der Rolle abgezogen werden muſs, ſo dafs er den Stift der Rolle verläſst, bringe man, ohne die Bewegung der Kugel zu hemmen, den Ring *EF* mittelſt des Drucks eines Fingers, in eine beliebige Lage. Man wird finden, dafs jetzt einige Kraft hierzu erfordert wird, indeſs, ſo lange die Kugel noch keine Bewegung hatte, ein ſehr kleiner Druck hinreicht, dieſen Ring zu bewegen, und die kleine Reibung an den Zapfen deſſelben zu überwinden. Während ſich die Kugel um ihre Axe dreht, wird dieſe Axe beſtändig diejenige Lage, welche man ihr, während man ſie in Drehung geſetzt, gegeben hat, beizubehalten ſtreben, und dieſes ſelbſt dann, wenn man die ganze

Maſchine an ihrem Fuſs *H* anfaſst und ſie in Bewegung ſetzt. Man kann ſie nach beliebigen Richtungen und mit beliebigen Geſchwindigkeiten umhertragen, und doch bleibt die Axe der Kugel beſtändig in paralleler Lage, und wenn man ſie zum Beiſpiel anfänglich gegen Norden gewendet hat, ſo richtet ſie ſich an allen Orten wie eine Magnetnadel beſtändig gegen Norden. Die Kugel ſetzt alſo nicht allein die ihr mitgetheilte Umdrehungs-Bewegung ungeſtört fort, ſondern behält auch diejenige Lage ihrer Axe bei, welche man ihr anfangs gegeben hat, man mag die Maſchine bewegen, wie man will, wenn man nur keinen Druck auf die Axe ſelbſt, oder die ſie unterſtützenden Ringe *CD* und *EF* hervorbringt.

Man befeſtige nun das kleine in der Figur mit *G* bezeichnete Gewicht auf dem Ring *EF* in der Nähe des Endpunkts *f* der Axe der Kugel, welches ſich dadurch ganz leicht bewerkſtelligen läſst, daſs man es mittelſt der Stifte *g* und *h*, die in zwei in dem Ring angebrachte und daſelbſt mit denſelben Buchſtaben *g* und *h* bezeichnete Löcher paſſen, aufſteckt. So lange als die Kugel keine Axendrehung hat, drückt dieſes Gewicht den Ring *EF* auf die Seite *F* herab, und dieſer kömmt nach einigen Schwingungen nur in einer vertikalen Stellung zur Ruhe, und bringt folglich auch die Umdrehungsaxe *ef* der Kugel in eine vertikale Lage. Theilt man aber der Kugel mittelſt des Fadens eine Umdrehungs-Bewegung mit, und ſtellt hierauf den

Ring *EF* ſo, daſs er um einen beliebigen Winkel gegen den Horizont geneigt, und die beſchwerte Seite deſſelben die tiefer liegende iſt, ſo bleiben dieſe Neigungswinkel gegen den Horizont, des Ringes ſowohl als auch der Axe der Kugel, unverändert, die Axe ſelbſt aber bleibt nicht mehr in paralleler Lage, ſondern bewegt ſich mit dem Ring *CD* zugleich ſehr langſam nach einer Richtung herum, welche der Richtung der Umdrehungs Bewegung der Kugel entgegengeſetzt iſt. Die letztere Richtung kann man wegen der Geſchwindigkeit der Axendrehung der Kugel nur nach der Richtung beurtheilen, nach welcher man den Faden auf die Rolle der Axe aufgewickelt hatte; die Drehung der Kugel geſchieht nach einer Richtung derjenigen entgegengeſetzt, nach welcher man den Faden aufgewickelt hatte. So wie die Axendrehung der Kugel nach und nach langſamer wird, beſchleunigt ſich die rückgängige Bewegung der Axe immer mehr. Auch bemerkt man, daſs ſich dann der Ring *EF* nach und nach der vertikalen Lage nähert, welche letztere Veränderung indeſs blos der Reibung an den Zapfen *a* und *b* des Ringes *CD* zuzuſchreiben iſt.

Ferner wird man bemerken, daſs der Winkel, den der Ring *FF* mit einer beliebigen Vertikalebene macht, meiſt ſchnell abnimmt, wenn man der Bewegung des Ringes *CD* nur einen kleinen Widerſtand entgegenſetzt, dagegen ſo gleich zunimmt, wenn man auf den Ring *CD* nach der Richtung ſeiner

Bewegung wirkt, mithin ſeine Bewegung beſchleunigt. Setzt man endlich, wie vorhin, die ganze Maſchine in Bewegung, ſo wird auch jetzt dadurch keine Aenderung in der Bewegung der Kugel hervor gebracht, weder in der Axendrehung, noch in der rückgängigen Bewegung ihrer Axe. Man gebe z. B. auf ein entferntes Objekt Achtung, welchem einer der Pole der Kugel zugedreht war, ehe man die ganze Maſchine fortbewegte, ſo wird man beobachten, daſs dieſer Pol ſeine Lage gegen jenes Objekt eben ſo verändern wird, wie man es beobachtet, wenn die Maſchine an einerlei Ort bleibt, vorausgeſetzt, daſs die Kugel während der Zwiſchenzeit nahe dieſelbe Umdrehungs-Geſchwindigkeit beibehalten habe.

Dieſe Maſchine zeigt alſo deutlich, daſs, wenn einer Kugel eine Umdrehungs-Bewegung und zugleich eine fortrückende Bewegung mitgetheilt wird, die Umdrehungsaxe während dieſer fortrükkenden Bewegung ſich beſtändig parallel bleibt, ſo lange keine Kraft da iſt, welche ſich beſtrebt, die Lage ihrer Axe zu verändern. Selbſt ein Stoſs iſt nicht vermögend, eine beträchtliche Veränderung in der Lage dieſer Axe hervorzubringen, wenn er nicht ziemlich ſtark iſt. Man kann, wenn die Kugel ſich geſchwind dreht, auf den Ring *EF* kleine Gewichte auffallen laſſen, ohne daſs dadurch die Lage der Axe merklich geändert würde, wenn ſie ihn nur nach dem Stoſse ſogleich wieder verlaſſen. Wirkt hingegen fortdauernd eine Kraft auf die

Axe, wie an dieſer Maſchine das aufgelegte Gewicht *G*, ſo bleibt zwar der Winkel, welchen die Umdrehungsaxe mit einer als unbeweglich angenommenen Ebene, z. B. mit einer Horizontalebene macht, unverändert, aber es entſteht eine andere Bewegung der Axe, als diejenige iſt, welche man bei dem erſten Anblick von der auf ſie wirkenden Kraft erwartet haben würde. Sie bewegt ſich nämlich dann ſo, daſs ſie die Oberfläche eines Kegels beſchreibt, deſſen Axe mit der Richtung jener ſtörenden Kraft parallel läuft, mithin bei der hier beſchriebenen Maſchine lothrecht, oder auf der Horizontalebene ſenkrecht iſt.

Der Grund dieſer ſonderbaren Modification der Bewegung liegt in der ſogenannten *Trägheit* der Körper, das heiſst in ihrem Beſtreben, in dem Zuſtand der Ruhe oder der Bewegung, worin ſie ſich befinden, zu beharren. So laſſen ſich z. B. die Theilchen des aus der Gufsröhre einer Feuerſpritze ausſtrömenden Waſſers nicht leicht von der geradlinigen Richtung ihrer Bewegung ablenken, und der ausſtrömende Waſſerſtrahl fühlt ſich in der Nähe der Mündung ganz hart an, als ob er in Eis verwandelt wäre. Auf ähnliche Art ſetzt die Kugel unſerer Maſchine die ihr mitgetheilte Umdrehungs-Bewegung nach dem Geſetz der Trägheit fort, Theilchen derſelben beſchreiben mit einander allellaufende gröſsere oder kleinere Kreiſe, u gehört eine Kraft dazu, ſie von dieſen Kreiſe

zulenken. Aus der Bewegung, welche jedes dieſer Theilchen hat, und aus derjenigen, welche die ſtörende Kraft, (das aufgelegte Gewicht G), hervorzubringen ſtrebt, ſetzt ſich, da die Kugel beiden zugleich gehorchen muſs, eine mittlere Bewegung zuſammen, welcher die Theichen der Kugel nicht folgen können, ohne daſs ſich die Lage der Umdrehungsaxe verändert. Eine genauere Entwickelung dieſer Bewegungen muſs ich hier übergehen, und ich verweiſe diejenigen, welche eine Berechnung derſelben wünſchen, auf die ſchon oben angeführte Abhandlung von Herrn Poiſſon.

Es iſt nun leicht, von dem bisher geſagten die *Anwendung auf die Erde* zu machen. Während ſie einen Umlauf um die Sonne macht, dreht ſie ſich 365¼ Mal um ihre Axe, und es gehört weiter keine Kraft dazu, um dieſe Axe in einer ſich beſtändig parallel bleibenden Lage zu erhalten, mithin die Jahreszeiten nach Verfluſs eines jeden Umlaufs um die Sonne in derſelben Ordnung wiederkehren zu machen. Nun hat aber die Erde eine unter den Polen zuſammengedrückte Geſtalt, wie ſie herauskommen würde, wenn man eine Kugel rund um mit einer Art von Ring umgäbe, der unter dem Aequator am dickſten wäre, und auf beiden Seiten gegen die Pole hin ſo abnähme, daſs ſeine Dicke daſelbſt verſchwände. Die der Sonne und dem Mond zugekehrte Seite dieſes mit der Erde *einen* Körper bildenden Ringes, wird von denſelben

ſtärker angezogen, als die andere Seite. Es beſtreben ſich daher dieſe anziehenden Kräfte, den Winkel zu vermindern, unter welchem der Erdäquator die Ebene der Erdbahn durchſchneidet, mithin die Erdaxe einer ſenkrechten Lage auf der Ebene der Erdbahn näher zu bringen, ſo wie an der vorhin beſchriebenen Maſchine das aufgelegte Gewicht *G* ſich beſtrebt, die Axe der Kugel in eine auf dem Horizont, welcher hier die Ekliptik vorſtellt, ſenkrechte Lage zu bringen. Hätte die Erde keine Axendrehung, ſo würde die ſchiefe Lage ihrer Axe eben ſo wenig beſtehen können, als an unſerer Maſchine die Axe der Kugel in einer ſchiefen Lage verbleiben kann, wenn ſich die Kugel nicht dreht, und das Gewicht *G* auf ihre Axe wirkt. Da ſich aber die Erde um ihre Axe dreht, ſo bleibt der Winkel ihrer Axe mit der Ebene der Erdbahn beinahe ungeändert, die Axe ſelbſt aber erhält eine ſehr langſame Bewegung, vermöge welcher ſie von einer parallelen Lage nach und nach immer mehr nach einer Richtung abweicht, welche der Richtung der Axendrehung der Erde und ihres Umlaufs um die Sonne entgegengeſetzt iſt, wie unſre Maſchine zeigt.

Wegen der geringen Abweichung der Erde von der Kugelgeſtalt iſt die oben erwähnte Erhöhung rund um ihren Aequator verhältnismäſsig klein, und daher auch die aus den Anziehungskräften der Sonne und des Monds entſpringende Störung der

Lage der Erdaxe ſehr gering, ſo daſs dieſe Axe erſt nach etwa 72 Jahren einen Grad von der parallelen Lage abweicht, und eine Periode von mehr als 25800 Jahren zu einem vollen Umlauf gebraucht. Jedoch findet zwiſchen den auf die Erde wirkenden Anziehungskräften der Sonne und des Monds, und der ſie an der Maſchine vorſtellen ſollenden Wirkung des Gewichts *G*, der Unterſchied Statt, daſs letztere unveränderlich iſt, die erſtern aber veränderlich ſind, wegen der verſchiedenen, mit der Veränderung der Jahrszeiten und dem hohen und niedern Stand des Monds zuſammenhängenden, Stellungen der Erdaxe gegen Sonne und Mond. Daraus entſteht ſtatt einer gleichförmigen eine ungleichförmige Bewegung, und ein kleines nur durch aſtronomiſche Beobachtungen bemerkbares *Schwanken* der Erdaxe, welches übrigens auf die Jahrszeiten keinen merklichen Einfluſs haben kann. Die einzige nach einer langen Reihe von Jahren ſelbſt ohne Werkzeuge bemerkbare Veränderung, die daher auch den Alten nicht entgangen iſt, beſteht darin, daſs, indem die Abweichung der Erdaxe von einer parallelen Lage der Umlaufs-Bewegung der Erde um die Sonne entgegen kommt, die Jahrszeiten früher wiederkehren, als es die Umlaufszeit der Erde um die Sonne in Beziehung auf die Fixſterne mit ſich bringt. Man wird daher nach Verfluſs von etwa 12900 Jahren zur Zeit des längſten Tages diejenigen Fixſterne um Mitternacht am Him-

mel ſtehen ſehen, die man gegenwärtig um die Zeit des kürzeſten Tages um Mitternacht am Himmel erblickt.

Ich bemerke noch in Beziehung auf die Maſchine, daſs, wenn man ſie ſich auf einem Tiſch ſtehend vorſtellt, die Drehungspunke *a* und *b* den Polen der Ekliptik entſprechen. Der Ring *AB* ſtellt denn alſo einen unbeweglichen, auf der Ekliptik ſenkrechten gröſsten Kreis der Himmelskugel (einen Breitenkreis) vor, den man ſich durch einen Fixſtern gelegt denken kann, und der Ring *CD* den ſogenannten *Kolurus der Nachtgleichen* (?). Der Punkt *c* und ſein gegenüber liegender iſt der Punkt der Frühlings- und Herbſt-Nachtgleiche. Endlich iſt der Winkel, welchen die Axe *e f* mit der Vertikallinie macht, die Schiefe der Ekliptik.

VI.

Chemiſche Unterſuchung des bei Nörten, unweit Hannover, aufgefundenen Cölſtins (ſchwefelſauren Strontians);

von

GRUNER, Ober-Bergcommiſſair in Hannover.

In der hieſigen, an beſondern Mineralien ſehr armen Gegend, hat ſich in einem vor Kurzem zum Chauſſeebau angelegten Steinbruch, theils *kryſtalliſirter*, theils *verwitterter Cöleſtin* gefunden. Die Zerlegung deſſelben lieferte mir Reſultate, welche dieſes Foſſil als eine neue Varietät des ſchwefelſauren Strontian bezeichnen, daher bin ich ſo frei, Ihnen ſolche mitzutheilen.

Der Fundort dieſes Minerals iſt in der Nähe eines nicht ganz 2 Stunden von hier entfernten Dorfes, mit Namen *Nörten*, wo am Fuſse des Berges der den ſchwefelſauren Strontian führende Steinbruch angelegt iſt. Die Geſteinlagen beſtehen hier aus grobkörnigem Flötzkalk, der hin und wieder verſteinerte Encrinitenſtiele, Nummulite und Schnüre von Bleiglanz führt. Die bis jetzt entdeckten Strontianlagen durchſchneiden den Kalkſtein in 3

völlig parallel laufenden Trummen, die 24 bis 30 Zoll von einander entfernt liegen, und ein Fallen von 60 bis 70° haben. Die Mächtigkeit derſelben iſt durchgängig 2 Zoll. Der vordere Trumm führt das Mineral in noch feſtem kryſtalliſirten Zuſtande, während der zweite und dritte ſolches nur in verwittertem Zuſtande enthalten, und in dem dritten hat die Verwitterung einen ſo hohen Grad erreicht, daſs das Mineral in ganz zerreiblicher, erdiger Geſtalt vorkommt. Die Ablöſung des erſten Trumm iſt häufig mit Thon-Eiſenhydrat durchzogen, von welchem der in deſſen Gegend ſich findende Strontian braunroth gefärbt iſt. Auſser dieſen 3 Trummen ſind auch die Ablöſungen der Flötze ganz mit dünnen Lagen von feinfaſerig kryſtalliſirtem Strontian durchzogen.

In dem *erſten* Trumm iſt der Strontian durchgängig feſt, von blättrig-ſtrahliger Textur, ſeidenartig glänzend, meiſt von milchweiſser hin und wieder ins Blaue laufender Farbe. In dem zweiten Trumm hat er ſeine Form zwar noch beibehalten, aber Glanz und blaue Farbe gänzlich verloren; dieſes findet in dem dritten Trumm in noch höherm Grade Statt, ſo daſs hier auch die Form durch die Verwitterung gänzlich zerſtört iſt.

Das *ſpecifiſche Gewicht* des *feſten kryſtalliſirten* Minerals fand ich, bei 18° Reaumur und 27″ 8 Barometerſtand, 3,5906.

Die *chemiſche Zerlegung* deſſelben habe ich folgendem Wege vorgenommen:

A. 200 Gran des Foſſils wurden, fein zerrieben, einem 4ſtündigen Glühfeuer ausgeſetzt und darauf noch heiſs gewogen. Sie hatten gar keinen Verluſt erlitten.

B. 150 Gran des Minerals wurden im Chalcedon-Mörſer ganz fein zerrieben, darauf mit der 3fachen Menge baſiſch-kohlenſaurem Kali vermengt, und im ſilbernen Tiegel 2 Stunden lang ſo ſtark geglüht, daſs die Maſſe zuſammenfloſs. Die Maſſe wurde nach dem Erkalten in deſtillirtem Waſſer aufgeweicht, und der erdige weiſse Rückſtand ſo lange ausgewaſchen, bis Reagentien ſich gegen das Abwaſch-Waſſer unwirkſam zeigten.

C. Die auf dieſe Art erhaltene alkaliſche Flüſſigkeit (B) überſättigte ich mit Salzſäure, rauchte ſie dann zur Trockne ab, löſte den trocknen Rückſtand wieder in Waſſer auf, und ſättigte die überſchüſſige Säure mit Kali, ohne daſs ſich dabei irgend eine Trübung oder Abſcheidung eines Niederſchlages zeigte.

D. Den erdigen Rückſtand (B) übergoſs ich dagegen mit Salzſäure. Er löſte ſich in derſelben unter heftigem Aufbrauſen gänzlich auf. Die hierdurch gebildete ſalzſaure Flüſſigkeit verſetzte ich mit Aetzammoniak bis zum Ueberſchuſs deſſelben, wobei ſich ein geringer, ſchwach aufgequollener, braunroth gefärbter Niederſchlag ausſchied, welcher, nachdem er gehörig ausgewaſchen, getrocknet und im Platintiegel ½ Stunde geglüht worden war, 0,32 Gran an Gewicht betrug. Ich löſte ihn

in einigen Tropfen Salzſäure auf, verdünnte die Auflöſung mit Waſſer, und vermiſchte ſie mit blauſaurem Kali, wodurch das Eiſen ſogleich als blauſaures Eiſen niederfiel. Als ich die vom Eiſen befreite Flüſſigkeit mit Aetzammoniak verſetzte, erfolgte eine geringe Trübung und Ablagerung von Thonerde, deren Menge aber, ſo wie die des Eiſens zu gering war, als daſs ſie hätte können gemeſſen werden. Die erhaltenen 0,32 Gran beſtanden dieſem zu Folge aus *eiſenhaltiger Thonerde.*

E. Die mit Aetzammoniak überſetzte Flüſſigkeit (D) brachte ich in einer porzellanenen Schale zur Trockne, glühte den erhaltenen ſalzigen Rückſtand im Platintiegel bis zur gänzlichen Verjagung des ſalzſauren Ammoniaks, rieb ihn darauf fein, und übergoſs ihn mit der 16fachen Menge ſeines Gewichts Alkohol. Dieſen brachte ich zum Sieden, und trennte ihn noch kochend heiſs von dem Unaufgelöſten.

Beim Erkalten der geiſtigen Auflöſung bildeten ſich ſehr ſchöne nadelförmige Kryſtalle, und noch mehrere gab die geiſtige Flüſſigkeit durchs Abrauchen bis auf den letzten Tropfen. Sämmtliche erhaltene Kryſtalle theilte ich in zwei gleiche Hälften. Die eine verwendete ich zu Verſuchen, um die Natur dieſes Salzes kennen zu lernen; ſie gaben ſolches als ſalzſauren Strontian zu erkennen. Die andere Hälfte der Kryſtalle löſte ich in Waſſer auf, und goſs die Auflöſung zu der mit Salzſäure geſättigten alkaliſchen Lauge (C). Es erfolgte eine ſtarke

Trübung und Ablagerung eines ſchweren weiſsen Pulvers, welches ſchwefelſaurer Strontian war. Dieſer wieder gebildete ſchwefelſaure Strontian wog, nach gehörigem Ausſüſsen und Glühen im Platintiegel, 54,75 Gran. Dem zu Folge würde die ganze Menge des im Mineral enthaltenen *ſchwefelſauren Strontian* betragen 109,50 Gran.

F. Den Theil des Salzes (E), welcher ſich im Alkohol nicht aufgelöſt hatte, löſte ich nun in Waſſer auf, und beförderte durch gelinde Wärme die Kryſtalliſation. Die ganze Flüſſigkeit ſchoſs in tafelartige, dem ſalzſauren Baryt eigenthümliche Kryſtalle an, welche in Waſſer aufgelöſt und mit der von dem ſchwefelſauren Strontian (E) abfiltrirten Flüſſigkeit gemiſcht, ſogleich *ſchwefelſauren Baryt* bildeten, deſſen Gewicht nach dem Auswaſchen und Glühen 39,25 Gran betrug.

Dieſer Zerlegung zu Folge beſtehen 150 Gran des *kryſtalliſirten* Strontians von Nörten aus

eiſenhaltiger Thonerde (D)	0,32	Gr.
ſchwefelſaurem Strontian (E)	109,50	–
ſchwefelſaurem Baryt (F)	39,25	–
	149,07	–
Verluſt	0,93	–
	150	–

Und es enthalten daher 100 Theile dieſes Minerals an

eisenhaltiger Thonerde	0,215 Th.
schwefelsaurem Strontian	73,000 -
schwefelsaurem Baryt	26,166 -
	99,379 -

Auffallend ist in diesem Cölestin das so starke Verhältniss des ihm beigemischten schwefelsauren Baryts. Nach allen mir bekannten Analysen von schwefelsaurem Strontian, hat sich in keinem der bis jetzt zerlegten, des schwefelsauren Baryts so viel vorgefunden, vielmehr haben sie alle nur 2 bis 3 Procent an schwefelsaurem Baryt enthalten. Dieser Umstand bewog mich, die Zerlegung noch ein Mal zu wiederholen. Ich erhielt bis auf eine ganz unbedeutende Abweichung, dasselbe Resultat, und wir müssen daher, nach meinem Dafürhalten, diesen schwefelsauren Strontian von Nörten als eine Varietät, die bis jetzt noch nicht vorgekommen ist, betrachten.

Dieselbe Bemerkung gilt auch von dem ganz *verwitterten* Mineral aus dem dritten Trumm. Ich habe es auf die nämliche Weise, als den krystallisirten Cölestin zerlegt, und als Resultat Folgendes erhalten: Es schliessen in sich 100 Theile dieses *verwitterten* Cölestins

Thonerde	1,00 Th.
schwefelsauren Strontian	24,00 -
schwefelsauren Baryt	74,66 -
	99,66 -

Sonderbar ist es, dass hier der Baryt in eben dem Maasse vorherrscht, als in dem krystallisirten

Strontian und ſchwefelſaurem Kalk iſt, und äuſſer etwas Decrepitationswaſſer und einer höchſt unbedeutenden und gleichfalls blos zufällig darin vorkommenden Menge Eiſenhydrat, nur noch eine Spur einer färbenden, ſchon beim leichten Erhitzen zerſtörbaren oder ſich verflüchtigenden Subſtanz enthält, welche ihm die weingelbe Farbe ertheilt, deren nähere chemiſche Natur aber wegen der äuſſerſt geringen Menge, in welcher ſie dem Baryt, höchſt wahrſcheinlich nur mechaniſch, beigemengt iſt, nicht näher beſtimmt werden konnte. In 100 Theilen dieſes Baryts ſind zu Folge dieſer Unterſuchung enthalten:

Baryt	69,807
Schwefelſäure	33,874
Eiſenoxydhydrat	0,051
Färbende Subſtanz nebſt Waſſer	0,053
	99,785
Verluſt	0,215
	100,000

Der erſt kürzlich zu *Dornburg* bei Jena entdeckte *faſerige Cöleſtin*, von dem Herr Hofrath Stromeyer ein Exemplar durch die Güte des Herrn Bergrath Lenz in Jena zur Analyſe erhalten hatte, iſt eine Abänderung des Cöleſtins, welche bis jetzt in Deutſchland noch nicht gefunden worden war, und die überhaupt weit ſeltner als die blätterige und ſtrahlige Abänderung vorzukommen ſcheint.

In der Schönheit der blauen Farbe, und in der Länge und Feinheit der Fasern, gleicht dieser faserige Cölestin auf das täuschendste dem von *Frankstown* in Pensylvanien; auch soll er unter denselben Lagerungs-Verhältnissen als dieser vorkommen. Das specifische Gewicht desselben ist bei 14° C. und 0m, 748 Barometerstand = 3,9536.

Die schöne blaue Farbe verdankt auch dieser Cölestin, wie der von *Münder*, der Beimischung einer bituminösen Substanz, welche allem Anschein nach nur mechanisch mit dem schwefelsauren Strontian verbunden ist. Schwefelsaurer Baryt kommt nicht darin vor, und wahrscheinlich eben so wenig schwefelsaurer Kalk; die geringe daraus erhaltene Menge von Kalk und Eisenoxydhydrat gehören sicher dem mergelartigen Gesteine an, worin der Cölestin bricht, und das ihn nicht selten in kaum wahrnehmbaren Adern durchsetzt. Uebrigens stimmt das aufgefundene Mischungs-Verhältniss des Strontians und der Schwefelsäure in demselben aufs beste mit der von Herrn Stromeyer für die künstliche Verbindung dieser Substanzen festgesetzten Sättigungs-Capacität überein *). Hr. Stromeyer fand 100 Theile dieses faserigen Cölestins von Dornburg zusammengesetzt aus:

*) Diese Annal. B. 53. S. 245. *Gilb.*

Strontian	56,393	Th.
Schwefelſäure	42,949	–
Kalk	0,057	–
Eiſenoxyd	0,027	–
Thon	0,051	–
Bituminöſe Subſtanz nebſt Waſſer	0,105	–
	99,582	–
Verluſt	0,418	–
	100,000	–

Noch legte Herr Prof. Stromeyer die Reſultate ſeiner Unterſuchung des ſogenannten *Vulpinits* von *Vulpino*, unweit *Bergamo* in der Lombardei, der Königl. Societät in ſeiner Abhandlung vor. Dieſes Mineral iſt in Ober-Italien unter dem Namen *Marmo bardiglio di Bergamo* bekannt, und wird daſelbſt häufigſt zu Tiſchblättern und Einfaſſungen für Kamine benutzt. Die Naturforſcher ſind auf daſſelbe durch Fleuriau de Bellevue aufmerkſam gemacht worden, der zuerſt die weſentliche Verſchiedenheit deſſelben von dem wirklichen Marmor bemerkt, und davon im *Journal de Phyſique* unter dem Namen *Pierre de Vulpino* eine Nachricht und Beſchreibung mitgetheilt hat. Seitdem iſt er von mehreren Mineralogen als ein eigenthümliches Mineral betrachtet, und mit dem Namen *Vulpinit* belegt worden. Schon Herr Haüy erkannte indeſs, daſs er mit dem Anhydrit übereinſtimme, und hat ihn in ſeinen ſpätern mineralogiſchen Schriften unter dem Namen *Chaux anhydro-ſulfatée quarzifère* als eine beſondere Abänderung des Anhydrits aufgeführt. Es ſoll nämlich dieſes Mine-

ral zu Folge einer Analyse Vauquelin's 8 Procent Kieselerde enthalten; aus der nachfolgenden Analyse erhellt aber, dafs es in seiner Mischung von andern Anhydriten nicht wesentlich verschieden ist, und dafs das von Hrn. Vauquelin analysirte Exemplar nur zufällig eine so bedeutende Menge Quarz eingemengt enthalten haben mufs.

Nach der Untersuchuug des Hrn. Prof. Stromeyer enthielt nämlich ein *feinschuppiger Vulpinit* von Vulpino in 100 Theilen:

Kalk	41,710 Th.
Schwefelsäure	57,966 -
Eingemengten Quarz	0,090 -
Wasser	0,072 -
	99,838 -
Verlust	0,162 -
	100,000 -

Und ein *grobschuppiger Vulpinit*, welcher Herrn Stromeyer von Herrn Prof. Pfaff zu Kiel gütigst mitgetheilt worden war:

Kalk	41,398 Th.
Schwefelsäure	56,641 -
Eingemengter Quarz	0,260 -
Eisenoxyd	0,033 -
Wasser	0,957 -
	99,289 -
Verlust	0,711 -
	100,000 -

VIII.

Rothes kohlenſaures Manganerz, (Rhodochroſit Hausmann's) und Mangankieſel, aufgefunden in zwei Mineralen des Unterharzes.

Herr Bergkommiſſair Jaſche, der dem Eiſenbergbau in der Grafſchaft Wernigerode vorſteht, und ½ Stunde von Elbingerode an dem *Büchenberge* wohnt, auf deſſen anſehnlichem Eiſenſteinlager die merkwürdigen Tagebaue in Umtrieb ſtehen, aus denen ſich die Hüttenwerke zu Ilſenburg und zu Schierke ſchon ſeit Jahrhunderten mit Eiſenerzen verſehen haben, — hat in ſeinen *kleinen mineralogiſchen Schriften vermiſchten Inhalts*, von denen im vorigen Jahre der erſte Band zu Sondershauſen erſchienen iſt, mehrere ſeltene in jenen Gegenden des Unterharzes einheimiſche Mineralien, beſonders aus dem Mangan-Geſchlechte, bekannt gemacht, von denen man bisher nicht glaubte, daſs ſie in Deutſchland vorkommen. Der Verf. des folgenden Aufſatzes, während der Weſtphäliſchen Zeit Director des Pulver- und Salpeter-Weſens im Ocker- und Aller-Departement, Herr Du Ménil, Ph. Dr., zu Wunſtorf im Hannöverſchen, hat ſich mit der chemiſchen Zerlegung dieſer intereſſanten Minerale be-

ſchäftigt, und mir für die Annalen die Reſultate ſeiner Analyſen mitgetheilt. Ich lege meinen Leſern hier nur ſeine Zerlegung des angeblichen rothen Braunſpaths aus dem Büchenberge und eines Mangankieſels von Ilefeld vor; die übrigen werden in dem nächſten Hefte folgen.

Der Uebergangs-Kalkſtein von mannigfaltiger Art, in welchem bei Rübeland die Baumannshöhle und die Bielshöhle vorkommen, zieht ſich vom Bodethale noch ſtundenweit über Elbingerode hinaus, und bildet die Höhen um dieſes Städtchen. Auf dieſem Kalkſtein ruht das gegen 500 Lachter lange und bis gegen 5 Lachter mächtige Eiſenſteinlager des Büchenbergs, das gröſtentheils in gewaltigen Tagesgruben abgebauet wird, und erſt bis zu einer Teufe von 30 Lachtern erforſcht worden iſt. Die Decke des Lagers iſt Thonſchiefer, auf welchem noch mehrere Uebergangs-Gebirgsarten folgen. Das Lager ſelbſt beſteht aus dichtem *Eiſenglanz*, dichtem und blätterig-körnigem *Roth-Eiſenſtein*, dichtem, ockrigem, ſinterigem und ſchlackigem *Braun-Eiſenſtein* und aus *Schwarz-Eiſenſtein*, der indeſs eigentlich zu den Mangenerzen gehört *). In dieſem Erze ſind gewöhnlich an-

*) Magnet-Eiſenſtein kömmt nur ſelten vor; dagegen häufig ein neueres Gebilde aus den Grubenwäſſern, von welchen Hr. B. C. Jaſche folgendes ſagt: „Kömmt das Grubenwaſſer aus den Klüften kalkartigen Geſteins, ſo ſetzt es gewöhnlich *kohlenſauren Kalk* in ſchaligen und tropfſteinartigen Maſſen ab; dagegen führt es, wenn es aus Eiſenſtein abfließt, *Eiſenoxyd* mit ſich, als eine höchſt feine, zarte, ockrige Maſſe von

dere Mineralien eingeſprengt, die zuweilen ſie ganz verdrängen, *Eiſenkieſel*, *Hornſtein*, gemeiner *Quarz* und Praſem: *Holzasbeſt*, dichter und ſpäthiger *Kalkſtein*, *Braunkalk* und *Thonſchiefer*; ſeltner ſtrahliger

gelber Farbe, die ſich zuweilen in den Stollen und Strecken zu bedeutenden Maſſen anſammelt, und hin und wieder aus ihrem anfänglichen lockern und ſchlammigen Zuſtand zu Rinden dichten und faſerigen Braun-Eiſenſteins verhärtet. Ein groſser Theil des Bergbaues um Elbingerode wird auf mildem Braun-Eiſenſtein betrieben; beſonders enthält davon die gewaltige Pinge, *Obere Gelbe Grube* genannt, einen reichen Seegen; ſie iſt ganz ausgefüllt mit Eiſenſtein-Rinden, die theils dicht, theils faſerig im Bruche ſind, und aus krummſchalig abgeſonderten Stücken beſtehen, die oft hohle Kugeln von ½ Fuſs Durchmeſſer bilden. Vergleicht man dieſe groſsen Maſſen ockrigen, ſintrigen und faſerigen Braun- und Gelb-Eiſenſteins, mit jenen kleinern, immerfort noch aus den Grubenwaſſern ſich abſetzenden Maſſen Eiſenſinters, ſo kann man ſich des Glaubens nicht erwehren, daſs auch jene groſsen Räume auf eine gleiche Weiſe durch mechaniſche Niederſchläge ausgefüllt worden ſind. Statt des Braun-Eiſenſtein-Sinters findet man in einigen Stollenörtern des Büchenberges eine ähnliche ſchlammige Maſſe von ſchwarzer Farbe, welche unſtreitig nichts anders als das *zerreibliche Schwarz-Manganerz* iſt, deſſen Analyſe man in Klaproth's Beiträgen Th. 3. S. 311. findet. Auch dieſes erhärtet hin und wieder zu Rinden, und auf dieſe Art kömmt das Schwarz-Manganerz dicht und verhärtet zwiſchen dem Eiſenſtein, auch in traubenartigen und ſtaudenförmigen Geſtaltungen in den Kugeln des Braun-Eiſenſteins, und beſonders häufig und ſchön als *Manganſchaum* in den Höhlungen des Eiſenſteins vor.“

Gilbert.

Chlorit (und erdiger im Bäumshäu, d. i. zerreibliche Grünerde), *Arragonit*, gemeiner und ſtriger *Schwefelkies* und Leberkies, *Kohlenblende*, *Grüneiſenerde*, einige *Kupfererze* und *Zinkocher*. — Was insbeſondere den Braunkalk betrifft, ſo bemerkt Herr B. Comm. Jaſche, daſs er im Büchenberge gewöhnlich als *Braunſpath* vorkomme, und zwar 1) im Kalkſtein in eckigen Körnern oder Mandeln, 2) als Gemengtheile des Eiſenglanzes und Roth-Eiſenſteins, blutroth oder gelblich weiſs, nach und nach etwas dunkler ſich färbend, und 3) auf Kalkſpath-Kryſtallen in den Druſenlöchern des Eiſenſteins, als kleine olivengrüne und halbdurchſichtige oder mit den ſchönſten Farben taubenhalſig angelaufene rautenförmige Kryſtalle. „In dem jüngſten Uebergangs-Gebirge, im *Bäumshäu* bei Elbingerode, kömmt der ſpäthige Braunkalk in derben Stücken und kleinen Gängen vor; ihn bezeichnet alsdann eine ſchöne *fleiſchrothe* Farbe.“ Höchſt wahrſcheinlich iſt es dieſes Mineral, welches zu der folgenden Analyſe gedient hat. *Gilbert.*

---

1. *Analyſe des mir unter dem Namen röthlicher Braunkalk zugeſandten Minerals, vom Büchenberge bei Elbingerode;*

von

Du Ménil, Dr. Ph., zu Wunſtorf.

Wurde das gepulverte Mineral in geringer Menge vor dem Löthrohr mit Borax zuſammenge-

ſchmolzen, ſo entſtand ein violblaues Glas, mit mehrerem aber, eine ſchwarzbraune in das bläuliche ſchielende undurchſichtige Maſſe.

A. Um den Gehalt an Kohlenſäure dieſes vermeintlichen Braunkalks zu finden, löſte ich 20 Gran des Minerals auf in 40 Gran auf einer empfindlichen Wage abgewogener Salzſäure von 1,133 Eigenſchwere. Sie erlitten einen Gewichts-Verluſt von 6,75 Gran.

B. Es wurden nun 40 Gran des ſehr fein zerriebnen Minerals, unter Mithülfe der Wärme, in Salzſäure aufgelöſt. Dieſes geſchah unter ſtarkem Aufbrauſen, und es blieb ein feines und ſandiges, weiſſes Pulver als Rückſtand, welches gewaſchen und getrocknet 1,75 Gran wog.

Da dieſer Rückſtand ſchwefelſaurer Kalk ſeyn konnte, ſo lieſs ich ihn, um mich von deſſen Natur zu überzeugen, anhaltend mit einer concentrirten Auflöſung des kohlenſäuerlichen Kalis in einem Porcellanſchälchen über der Spirituslampe ſieden. Die verdünnte filtrirte und mit reiner Salpeterſäure geſättigte Lauge trübte ſich aber nicht im Geringſten mit ſalzſaurem Baryt. Auch überzeugte ich mich von der Identität des Rückſtandes mit *Kieſelerde*, indem ich ihn mit Kali zu einer durchſichtigen Maſſe zuſammenſchmolz, etc.

C. Zu der, von der Kieſelerde befreieten ſehr diluirten Flüſſigkeit tröpfelte ich allmählig flüſſiges Ammoniak bis zum ſchwachen Ueberſchuſs hinzu; es ſchied ſich dadurch ein brauner Niederſchlag von

Eiſenoxydul, welches gewaſchen und getrocknet 0,75 Gran wog.

D. In der Abſicht mittelſt Wirkung doppelter Wahlverwandſchaft den vermutheten Kalkgehalt dieſes angeblichen Braunkalks als ſchwefelſauren Kalk abzuſcheiden, und den Mangan Gehalt als kohlenſaures Mangan zu trennen, engte ich die Flüſſigkeit C bis auf zwei Unzen ein, und verſetzte ſie heiſs mit einer Auflöſung des ſchwefelſauren Natrons. Zu meiner Verwunderung bemerkte ich aber, ſelbſt nach ſtärkerm Abrauchen, nicht die geringſte Trübung; woraus ich ſchlieſsen konnte, daſs ein Kalkgehalt in dieſem vermeintlichen Braunkalke entweder gar nicht vorhanden oder äuſserſt gering ſeyn müſſe.

Um mich hierüber näher zu belehren, nahm ich drei Gläſer zur Hand, und goſs in das erſte eine ſchwache ſchwefelſaure Mangan-Auflöſung, in das zweite eine ſehr verdünnte Auflöſung meines Minerals, und in das dritte dieſelbige Flüſſigkeit, aber mit höchſt wenig ſalzſaurer Kalkerde verſetzt. Erſtere blieb mit kohlenſaurem Ammoniak vollkommen klar *), die zweite trübte ſich nur wenig, wäh-

*) Was zu erwarten war; denn das Mangan wird, meiner Erfahrung nach, ſo wenig von der reinen Sauerkleeſäure, als von ihren neutralen Verbindungen, wenn die Auflöſung deſſelben nicht concentrirt worden, niedergeſchlagen. Bewährte Chemiker ſcheinen das Gegentheil gelehrt zu haben. Man ſehe Klaproth's und Wolff's Lexikon 5. B. S. 164.

2. *Analyſe eines Mangankieſels aus Ilefeld.*

Unter denen mir zur chemiſchen Zergliederung von dem Herrn Bergkommiſſair Jaſche eingeſandten Mineralien befand ſich ein mit den Worten: „*ob Eiſen- oder Mangan-Kieſel?*“ bezeichnetes, dungraues, poröſes Mineral, deſſen oryctognoſtiſche Beſchreibung, wie die des vorigen, wir in dem zweiten Bändchen der kleinen mineralogiſchen Schriften des Herrn Jaſche erhalten werden. Ich habe die Beſtandtheile deſſelben folgendermaaſsen aufgeſucht.

Salpeterſäure mit dem Staube dieſes Minerals auf einer Wage in Berührung gebracht, verurſachte keine Veränderung des Gewichts; alſo war *keine* Kohlenſäure darin vorhanden.

A. 50 Gran des fein gepulverten Minerals glühete ich mit 4 Theilen kohlenſäuerlichen Natrons anderthalb Stunden lang. Die Maſſe hatte keine Veränderung der Farbe erlitten, war aber zu einem feſten Klumpen zuſammen gegangen. Sie wurde mit einer hinreichenden Menge Waſſers aufgelöſt und filtrirt, dabei blieb auf dem Filtrum ein ſchwarzes Pulver zurück, welches ich vorerſt bei Seite ſetzte.

B. Die alkaliſche Auflöſung überſättigte ich mit Salzſäure und erhielt nach vollzogener bekannter Handhabung 28,25 Gran geglühter *Kieſelerde*. Die hiervon abgeſchiedene Flüſſigkeit gab mit kohlenſaurem Natron gefällt, noch wenige Flocken, die

ihrer geringen Menge wegen kaum in Betracht kommen konnten, jedoch abgeſondert und mit Kali vor dem Löthrohr geſchmolzen u. ſ. w., ihre Zuſammenſetzung aus Thonerde und Manganoxyd deutlich an den Tag legten.

C. Den Rückſtand von A digerirte ich nun mit Salzſäure, welche indeſſen nicht energiſch genug wirkte, um die noch vorhandene Kieſelerde rein zurückzulaſſen *), wie die unveränderte Farbe deſſelben bewies. Nach gehöriger Trennung der entſtandenen ſalzſauren Mangan-Auflöſung glühte ich daher dieſen Rückſtand aufs neue mit dem dreifachen Gewichte reinen Kalis eine halbe Stunde lang, weichte dann die Maſſe mit Waſſer auf, überſättigte ſie mit Salzſäure, und dickte ſie ein. Nachdem ich ſie dann abermals verdünnt und die Auflöſung durch Filtriren abgeſondert hatte, erhielt ich noch 16,25 Gran ſcharf getrocknete ſehr weiſse *Kieſelerde.*

Die beiden erhaltenen ſalzſauren Mangan-Auflöſungen (C) zeigten mit blauſaurem Kali eine Trübung, die nur einen ſchwachen Stich in das Blaue hatte; das wenige vorhandene Eiſen würde alſo ſchwer abzuſondern und unwägbar geweſen ſeyn. Ich ſchritt daher zur Scheidung des Manganoxyds durch kohlenſaures Ammoniak. Der Niederſchlag kohlenſauren Mangans, den ich erhielt, wog 6,8

*) Was bekanntlich auch nur der Fall iſt, wenn das Foſſil eine ſehr geringe Menge dieſer Erde enthält. *D. M.*

Gran, und ſchloſs folglich 4,25 Gran Manganoxydul in ſich. Höchſt wahrſcheinlich aber ſtand das Mangan in dieſem Mineral, wie die Farbe deſſelben bewies, auf einer höhern Oxdationsſtufe als die, wornach hier die Berechnung gemacht iſt, und war das der Fall, ſo erklärt ſich daraus der nicht unbeträchtliche Verluſt bei dieſer Analyſe, der zu Folge in 100 Theilen des Ilefelder Mangankieſels enthalten ſind:

Kieſelerde	89,0	Theile
Manganoxydul	8,5	-
Eiſen, eine Spur		
Verluſt	2,5	-
	100	

Da in dieſem Mineral heller und dunkler gefärbte Stellen ſichtbar ſind, ſo deutet das auf eine ungleiche Miſchung der Grundbeſtandtheile deſſelben *).

*) In 100 Theilen eines *leberbraunen Eiſenkieſels* hat Hr. Dr. Bucholz 92 Th. Kieſelerde, 5¼ Th. Eiſenoxyd, 1 Th. Manganoxyd und 1 Th. eines flüchtigen Körpers (Waſſer?) gefunden, dagegen in 100 Theilen eines *rothen* Eiſenkieſels 76⅝ Th. Kieſelerde, 21⅛ Th. Eiſenoxyd, ¼ Th. Manganoxyd und 1 flüchtigen Theil. (S. Hausmann's Mineral. S. 396.) Das Manganoxyd erſetzt alſo in dem von Hrn. Du Ménil analyſirten Mineral völlig die Stelle des Eiſenoxyds des Eiſenkieſels, und *Mangankieſel* iſt daher allerdings ein für daſſelbe paſſender Name. Warum hat aber der Hr. Verf. weder dieſes noch das erſtere Mineral auf einen Waſſergehalt geprüft, da doch Hr. Prof. Hausmann in dem Eiſenkieſel Eiſenoxyd-Hydrat vermuthet? *Gilb.*

IX.

Die neueſten Erweiterungen des Steindrucks durch Alois Senefelder, nach einem Berichte der Münchner Akademie.

(Ein Zuſatz zu Stück 5. Seite 175.)

Herr Alois Senefelder, der bekannte Erfinder des Steindrucks, hat in der neueſten Zeit dieſe Kunſt ſo weit vervollkommnet, daſs der Name *Steindruck* für ſie jetzt viel zu beſchränkt iſt. Das Verfahren, welches er bisher auf dem Steine anwendete, hat er nämlich, unter den nöthigen Abänderungen, auf die verſchiedenſten Körper, z. B. auf Steinpappe, Meſſing-, Kupfer- oder Zinnplatten u. ſ. w. mit dem glücklichſten Erfolge übertragen. Dieſes bewies er der phyſikaliſchen Klaſſe der Akademie der Wiſſenſchaften in München durch folgende intereſſante Verſuche, die er in ihrer Gegenwart ausführte.

Auf einer kleinen Walze von Holz war ein *Meſſing*ſtreifen befeſtigt, auf den man etwas mit der ſogenannten chemiſchen Tinte, gerade ſo, wie dies bisher auf Stein geſchah, geſchrieben hatte. Eine ſehr einfache aber ſinnreiche Vorrichtung be-

wirkte, daſs eine bloſse Bewegung der Walze nach der einen oder andern Seite hinreichte, um die zwei beim Steindrucke nöthigen Operationen auszuführen, nämlich Benetzung der Platte, und Einſchwärzung der Schrift. Auf dieſe Art konnte mit der gröſsten Schnelligkeit eine beliebige Anzahl Abdrücke von der auf der Meſſingplatte befindlichen Schrift gemacht werden, die eben ſo rein und ſchön ausfielen, als ob nach dem bekannten und vielfach bewährten ältern Verfahren die Schrift vom Stein abgedruckt worden wäre.

Mehrere Mitglieder der Klaſſe hatten gleich anfänglich auf Papier, welches von Herrn Senefelder hierzu vorgerichtet worden war, mit der ſogenannten chemiſchen Tinte geſchrieben, die bekanntlich ihren Haupt-Beſtandtheilen nach eine Harzſeife iſt, und womit ſich auf jenes hierzu vorgerichtete Papier eben ſo leicht und ſchnell ſchreiben läſst, als mit der gewöhnlichen Tinte auf gemeinem Papier. Nachdem Herr Senefelder die vorhin erwähnte Schrift mit der gröſsten Leichtigkeit von der Meſſingplatte weggewiſcht hatte, trug er auf dieſe Platte die Handſchriften der einzelnen Mitglieder von dem Papiere, auf das ſie geſchrieben hatten, durch unmittelbaren Abdruck über, und darauf war in wenigen Minuten eine Anzahl von Abdrücken einer jeden Handſchrift fertig, deren man nach Belieben bis auf mehrere Hunderte machen kann.

Da man gegen den Steindruck eingewendet hatte, die Aufbewahrung der dicken und ſchweren Steinplatten ſey beſchwerlich und erfordere groſsen Raum, ſo nahm Herr Senefelder, um den Gegenſatz ſo weit als möglich zu treiben, einen ganz dünnen Zinnſtreifen (gemeine Zinnfolie), übertrug auf ſie durch das erwähnte Verfahren eine der Handſchriften, und drückte damit eben ſo, wie bisher auf Stein. Am bequemſten iſt indeſs zu ſolcher ſchnellen Vervielfältigung einer vorliegenden Schrift eine Art *Steinpappe*, die Herr Senefelder ſchon vor längerer Zeit zu dieſem Zwecke erfunden hat, und mit der ſich ſelbſt Blätter auf beiden Seiten zugleich in ein und demſelben Augenblicke bedrucken laſſen.

Es iſt unnöthig, zu erwähnen, welchen bedeutenden Einfluſs dieſe neue Vervollkommnung der merkwürdigen, von Herrn Senefelder erfundenen Kunſt, für das Leben und die Wiſſenſchaft hat. Die Erfindung des Steindrucks iſt für den Künſtler, was die Erfindung der Buchdruckerei für den wiſſenſchaftlichen Mann war, ein Mittel, mit Leichtigkeit ſeine Ideen allgemeiner mitzutheilen und ſchneller zu verbreiten. Daſs die Buchdruckerkunſt indeſs darin nachtheilig gewirkt hat, daſs die Litteratur durch die oft zu ſchnelle öffentliche Mittheilung der Ideen an klaſſiſcher Gediegenheit verlor, iſt ſchon häufig bemerkt worden. Dieſer Nachtheil kann durch die neue Erfindung beſeitigt

werden, da die hier beſchriebene Maſchine des Herrn Senefelder ſo einfach und ſo bequem iſt, daſs ſie auf dem kleinſten Tiſche Platz findet, und daſs jeder Privatmann ſie auf ſeinem Zimmer haben und damit ſeine Manuſkripte vervielfältigen kann. Dieſe Vervielfältigung eines Manuſkripts wird es möglich machen, daſſelbe unter Freunden zu verbreiten, ehe man es öffentlich bekannt macht; dieſe Verbreitung aber vorzüglich war es, welche den Schriften des Alterthums jene Gediegenheit gab, die wir an ihnen bewundern.*)

*) Aus Nachrichten in der Zeitſchrift der Royal Inſtitution vom vorigen Jahre über den Zuſtand der Lithographie in England erhellet, daſs ein gewiſſer André um das Jahr 1802 ein Patent auf das Steindrucken erhalten habe, welches er aber nicht würde haben aufrecht erhalten können, da die Sache auf dem feſten Lande ſchon im Gange war. Er und einige Nachfolger verdarben, und man hatte in England noch keine brauchbare Steindruckerei. Hr. Ackermann war eben im Begriff, mit Hülfe eines Münchner eine Steindruckerei in London anzulegen. *Gilb.*

X.

Wodanium, ein neues Metall, entdeckt in einem ungarischen Erze

vom

Berg-Commiss. Rath LAMPADIUS in Freiberg.

(Aus einem Schreiben an Gilbert.)

Freiberg den 19. August 1818.

Ich eile Ihnen für Ihre gehaltreichen Annalen die Nachricht von der Auffindung noch eines *neuen Metalls* mitzutheilen. Lange glaubte ich, bei der Bearbeitung desselben, es mit irgend einer Verbindung des *Nickels* zu thun zu haben; allein dieses Metall verhält sich in mehrern Eigenschaften ganz abweichend von dem letztern. Es ähnelt indefs dem Nickel ungefähr so, wie das Tellur dem Spiesglanz, wie das Cadmium dem Zink, und wie das Selenium dem Schwefel.

Unser verehrter Herr Oberberg-Hauptmann von Trebra erhielt vor mehrern Jahren ein metallisches Fossil von Topschau in Ungarn, unter der Benennung eines Kobalterzes, welches aber keine blaue Farbe gebe, und ich bekam dasselbe aus dessen Hand zu weiterer Prüfung. Ich fand darin kei-

nen Kobalt, aber 20 Procent eines neuen Metalls, welches darin mit Schwefel, Arſenik, Eiſen und Nickel verbunden iſt.

Dieſes Metall iſt von blaſs-bronzegelber Farbe, der des Glanz-Kobalts ähnlich; und das ſpecif. Gewicht deſſelben iſt = 11,470.

Es iſt ſchmiedbar; auf dem Bruche hackig; von Fluſsſpath-Härte; dem Magnete ſtark folgſam.

Der Glanz deſſelben erhält ſich an der Luft. Im Feuer geht das neue Metall in ein ſchwarzes Oxyd über.

Die *Auflöſungen* deſſelben in Säuren ſind weiſs, ſich ein wenig ins Weingelbe ziehend. Die *kohlenſauren Hydrate* deſſelben ſind gleichfalls weiſs von Farbe. Das durch ätzendes Ammoniak hervorgebrachte *Hydrat* iſt blas-indigoblau.

Weder phosphorſaure noch arſenikſaure Alkalien erregen in den geſättigten Auflöſungen einen Niederſchlag; eben ſo wenig *Gallusinfuſum*. — Der metalliſche *Zink* ſchlägt ein ſchwarzes Metallpulver aus der ſalzſauren Auflöſung nieder. — Das *blauſaure Kali* erregt einen perlgrauen Niederſchlag, u. ſ. w.

Die Salpeterſäure löſt ſowohl das Metall als auch das Oxyd leicht auf, und die Auflöſung kryſtalliſirt zu weiſsen zerflieſsbaren Nadeln.

Da die Namen der Planeten zu der Benennung neu aufgefundener Metalle vergriffen ſind, ſo habe ich, wie Berzelius, die alte germaniſche Götterlehre zu Hülfe genommen, und nenne das Metall einſtweilen *Wodan*, *Wodanium*. Mein würdiger

Freund Breithaupt zählt das Foſſil zu der Ordnung der Kieſe, und nennt daſſelbe *Wodan-Kies*. Die von demſelben entworfene *äuſsere Charakteriſtik* giebt folgendes an:

Der Wodan-Kies iſt *metalliſch-glänzend*, *glänzend bis wenig glänzend*,

von ſehr dunkelzinn-weiſser Farbe, die grau, auch wohl braun *anläuft*.

Bis jetzt blos *derb* bekannt, in dieſer Geſtalt aber meiſt ſehr zerklüftet.

Der Bruch iſt *uneben* von *kleinem* und *grobem Korne*.

Es ſpringt in unbeſtimmt eckige, nicht ſonderlich ſcharfkantige Bruchſtücke,

iſt *härter als Fluſsſpath*, *etwas weicher* als *Apatit* (halbhart), ſpröde, und

leicht oder *nicht ſonderlich ſchwer zerſpringbar*.

Specifiſches Gewicht = 5,192 (ſchwer).

Von dem Metall und deſſen Oxyde werde ich mir nächſtens das Vergnügen machen, Ihnen Proben zu überſenden. Wegen des Vorkommens des Foſſils erwarten wir nähere Angaben aus Ungarn. Die genaue Beſchreibung der Analyſe des Wodan-Kies, ſo wie der übrigen Arbeiten mit dem Wodan-Metalle, werde ich durch die Schriften der mineralogiſchen Geſellſchaft in Dresden dem Publikum umſtändlicher mittheilen. *Lampadius.*

XI.

Auszüge aus einigen ältern Briefen.

1. Ueber den Alaun von Tſchermig in Böhmen, von Herrn Wellner, Faktor des Alaunwerks Schwemſal.

Alaunwerk Schwemſal den 16. Mai 1818.

Im vorigen Jahre brachte mir jemand, der bei dem Vitriolwerke in Troſſin angeſtellt war, Alaunerze, die er aus Böhmen, wo ſie bei Commotau vorkommen, mitgebracht hatte, und bat mich um mein Gutachten, ob ich ſie einer Bearbeitung würdig fände? Ohne Kenntniſs des Lagers und der Menge, in der ſie vorkommen, lieſs ſich aber etwas Entſcheidendes nicht ſagen. Einige dieſer Alaunerze glichen unſerm Mittelerze, und waren wie dieſes ſchalig und tafelartig, nur waren ſie ſchwerer und bituminöſer; andere hatten ſchon das äuſsere Anſehen unſers verwitterten Mittelerzes, beſonders von Punkten des aufgeſtürzten Haufwerks, das in Selbſtentzündung übergehen will, oder in mehrerer Entfernung ſich ſchon von ſelbſt entzündet hatte. Daſs ſich in dieſem Alaunerze ein Salz natürlich gebildet habe, war zwar nicht zu verkennen, jedoch keine Kryſtalliſation noch ſonſt eine gere-

gelte Form wahrzunehmen, die auf Alaun hinwies. In den Spalten, die ſich beim Zerfallen der Erze gebildet hatten, ſchien Alaunmaſſe eingefloſſen zu ſeyn, und ſolche ausgefüllt zu haben. Endlich zeigte man mir ein Stück vor, das mit ſtrahliger Maſſe durchſetzt war, und wo die Ausfüllung gleichſam einen Gang bildete. Auch an dieſem Stücke war die Bildung von der Natur nicht zu verkennen, und meine Vermuthung, daſs es Alaun ſeyn könne näherte ſich der Gewiſsheit durch den wahrgenommenen überſauern Geſchmack und den hier und da bemerkten muſchligen Bruch.

Hier drang ſich mir doch zuerſt die Frage auf, was hat die ſchwefelſaure Thonerde zu dieſer Kryſtallbildung gebracht, Kali oder Ammoniak? Ich rieb in einer Reibſchale etwas von der blättrigen und ſtrahligen Maſſe mit ungelöſchtem Kalk und wenig Waſſer an, und ſogleich verrieth ſich ſehr ſtechend das Ammoniak. Eine weitere Unterſuchung ſetzte ich, da mir meine Frage beantwortet ſchien, nicht fort. Sollte vielleicht dieſes natürliche Salz bald aus ammoniakaliſcher ſaurer ſchwefelſaurer Thonerde, und bald aus ſchwefelſaurer ammoniakaliſcher Talkerde beſtehen? Wahrſcheinlich wird die im Januarheft Ihrer Annalen verſprochene Analyſe des Dr. Ficinus in Dresden von einem ähnlichen Naturproducte, mehr Aufſchluſs gegeben, welches er für einen natürlichen Alaun hält, in welchem Talkerde die Stelle des Kali vertrete. Mit Sehnſucht erwarte ich dieſe Analyſe, da

ich Zweifel über Alaunbildung ohne Kali oder Ammoniak in mir nicht unterdrücken kann *).

Unſer graues Schwemſaler Alaunerz enthält vielen Glimmer, und alſo Talkerde, ſie ſchlägt ſich aber in der Pfanne zugleich mit dem Eiſenoxyde als Schlamm nieder, oder ſteigt, bei niederm Eiſengehalte als Schaum, empor, wovon ich Ihnen hier einigen ausgelaugt und getrocknet beilege. In der Waſchlauge habe ich ſchon Kryſtalle ſchwefelſaurer Talkerde erhalten.

Bei Betrachtung der mir vorgelegten Alaunerze aus Böhmen, wurde ich auf die Vermuthung hingeführt, daſs wahrſcheinlich in der Nähe des Alaunlagers ein Erdbrand geweſen ſeyn müſſe, der

*) Daſs es auch einen *Natron-Alaun* giebt, der eben ſo kryſtalliſirt, wie der gewöhnliche Alaun mit Kali oder Ammoniak, ſcheint aus den Verſuchen des Hrn. Zellner in Pleſs (in Schweigg. Journ. B. 18. S. 344.) hervorzugehen. Er ſoll in 100 Theilen 48 Theile Waſſer, 34⅓ Th. Schwefelſäure, 11 Th. Thonerde und 6⅔ Th. Natron enthalten; ſich in gleichen Gewichtstheilen kochenden, aber nur in 2,145 Th. kalten Waſſers auflöſen; gleich dem gewöhnlichen Alaun in Alkohol unauflöslich ſeyn; an warmer Luft verwittern, ohne undurchſichtig zu werden; und ſich aus zuſammengegoſſenen Auflöſungen ſchwefelſaurer Thonerde und ſchwefelſauren Natrons *nur durch unmerkliches Verdunſten* bilden laſſen. — Mehrere, die ſich mit Alaun-Bildung im Groſsen beſchäftigen, bezweifeln indeſs noch immer die Wirklichkeit eines Natron-Alauns, und haben mir Mittheilung der Reſultate verſprochen, welche ſie in ihren Fabriken darüber anſtellen wollten; und ſo auch Hr. Faktor Wellner. *Gilb.*

im erſtern Zerſpaltungen hervorgebracht habe, und daſs die ſchweflige Säure, die ſich dabei bilden muſste, in jene Spalte eingedrungen ſey, Thonerde etc. aufgelöſt habe, und daſs das beim Erdbrand ſich zugleich erzeugende Ammoniak der Säure gefolgt ſeyn, und mit der zur ſchwefelſauren Thonerde gewordenen Verbindung ſich vereinigt, und ſo den ſtrahligen Alaun gebildet habe. An dem einen gangartigen Stücke ſchien es mir wahrzunehmen zu ſeyn, daſs die Bildung von den innern Wänden der Spaltung weg, gleichzeitig angefangen habe, nach der Mitte zu fortgeſetzt und bei Begegnung in der Mitte beendigt worden ſey.

In unſern Kryſtalliſationsfäſſern bemerkte ich ähnliche Erſcheinungen, weshalb ich dreierlei Arten von Bildung des Alauns annehmen möchte. Können ſich auf der Oberfläche einer Auflöſung Kryſtalle an feſten Punkten anſetzen und fortbilden, ſo geht die Kryſtalliſation unter ſich, nach der Mitte zu; es reihen ſich die Oktaeder neben und an einander an, ſchieben ſich gleichſam mit ihren Enden, und zwar mit den Kanten in einander hinein, und nur die Endkryſtalle erſcheinen vollkommen, ob ſchon öfterer mit abgeſtumpften Kanten, und abgeplattet. — Von den Seiten des Gefäſses weg bildet ſich der Alaun in dichten Maſſen, und nur auf der nach der Mitte des Faſſes zugekehrten Seitenfläche heben ſich in horizontaler Richtung gröſsere und kleinere Kryſtalle hervor.

Auf dem Boden erſcheint die Kryſtalliſation

ſtrahlig, gleichſam in abgeſonderten gewundenen Säulen; dieſe ſteigen in die Höhe und endigen ſich in hervortretenden Endkryſtallen. In den Winkeln des Gefäſses erfolgt dieſe Bildung concentriſch. Dieſe Säulen liegen ganz locker abgeſondert an einander, und können ohne Mühe von einander getrennt werden. Sollte auf dieſe Bildung, die man ſtrahlig nennen könnte, nicht der Druck der Auflöſungsmaſſe, das abgeänderte Luft-Verhältniſs, die mehr und weniger, raſcher oder langſamer geſunkene Temperatur einigen Einfluſs haben könen? oder ſollte die Talkerde ins Spiel kommen? Wenigſtens erſcheint hier in gröſsern Formen daſſelbe, als im Kleinen bei dem natürlichen ſtrahligen Alaun aus Böhmen.

Auch bei einem Kryſtalliſations-Gefäſse, das ſehr wenig Alaun-Auflöſung faſſen kann, bemerkt man dieſe Bildung im verjüngten Maaſsſtabe. In einem offenen Kryſtalliſationsfaſſe bilden ſich an dem obern Rande deſſelben gröſsere Kryſtalle als in einem Faſſe, das bedeckt iſt. Daſs die Kryſtalliſation beim letzten langſamer, aber reiner erfolgt, iſt eine bekannte Sache.

---

2. Von Hrn. Bergcomm. Rath Lampadius.

Freiberg den 16. Juli 1818.

— — Meine Unterſuchungen über den Gehalt der Salzſäure im Regenwaſſer (Annalen St. 4. 1818 S. 440.) gehen fort, und ich bin nun ſo weit,

Ihnen beſtimmt ſagen zu können, daſs es *falzſaurer Kalk* iſt, welcher ſich bald mehr bald weniger in dieſem atmoſphäriſchen Niederſchlage findet. Die Umſtände, von welchen das Vorhandenſeyn deſſelben abhängt, werde ich erſt durch längere Erfahrungen beſtimmen können.

In Betreff des *Alauns von Tſchermig* in Böhmen (ebendaſelbſt S. 444. und Stück 5. S. 109.) erwarte ich, daſs Herr Prof. Ficinus nun mit ſeiner Arbeit hervortrete. Mein Verfahren, dieſen Alaun auf Magneſia zu prüfen, iſt folgendes: Ich ſättige die Auflöſung deſſelben mit kohlenſauerem Ammoniak, erwärme ſie ſammt dem Niederſchlage mehrere Stunden im Sandbade, und filtrire hierauf die Erde ab. Dieſe Erde löſt ſich in der Kälte klar in Aetzlauge auf. Da nun die Magneſia in dieſem Fluido unauflöslich iſt, ſo habe ich ſie für reine Thonerde gehalten.

— — Daſs ſich der Gehalt der *Boraxſäure* im Turmalin und Axinit von mehreren Orten her beſtätigt, freuet mich ſehr. Die Analytiker werden gewiſs durch unſern talentvollen Breithaupt noch auf die Aufſuchung mancher Beſtandtheile der Foſſilien aufmerkſam gemacht werden *).

*) Mehr darüber von Hrn. Inſpektor Breithaupt wird der Leſer in dem nächſtfolgenden Hefte finden. Genaue Nachrichten über das Vorkommen des Tſcherm. Alauns giebt Hr. BC. v. Herder in den Schrift. der Wern. min. Geſ. in Dresden Th. 1. Nach Hrn. F. enthält dieſer Alaun 10,1 Proc. Thonerde, aber nur 1,4 Proc. Magneſia. *Gilb.*

5. Von Herrn Bergrath Döbereiner in Jena.

Mein Freund, Herr Dr. Geiger in Heidelberg, hat die für Medicin und Chemie wichtige Entdeckung gemacht, dafs die *Schwefelmilch* (*Sulphur praecipitatum*), welche aus fauerm fchwefelfauren Kali, durch Reduction deffelben mittelft Kohlenpulver und nachherige Zerlegung des Products durch Waffer und Säure, dargeftellt worden, eine *Verbindung von Schwefel mit Schwefel-Kohlenftoff* (Herrn Lampadius Schwefel-Alkohol) ift. Sie giebt fich als folche dadurch zu erkennen, dafs fie beim Schmelzen in nach und nach erhitztem Waffer, Schwefel-Waffertoffgas und Kohlenfäuregas ausgiebt. — Abermals ein Beweis, wie verfchieden manche Präparate in ihrer chemifchen Conftitution find nach ältern und neuen Verfahrungsarten dargeftellt. *J. W. Döbereiner.*

---

4. Von Herrn Prof. Meinecke in Halle.

— — Im Anfange diefes Jahres habe ich hier für Jemanden ein Siedegefäfs vorgerichtet, worauf ich eine enge, 15 Fufs hohe Röhre, fetzte. Die Wirkung ift aufserordentlich. Die Vorrichtung ift, wie Sie fehen, eine Verbindung des *Papini'fchen Topfs* mit der *Real'fchen Luftpreffe*; die Röhre erfetzt das Ventil, und verhütet jede Gefahr, ohne die Auflöfung des Mittels zu vermindern. Jetzt richte ich ein gröfseres Siedegefäfs ein,

wobei ich die Form günſtiger für den Druck und den Widerſtand dagegen beſtimme.

---

5. Eine Uhr, welche die wahre Sonnenzeit zeigt. Aus einem Briefe von Herrn Raupach, Prof. an der Ritter-Akadem. zu Liegnitz.

Der geſchickte Uhrmacher und Mechanikus Gerber zu Liegnitz in Schleſien hat eine *Pendeluhr* verfertigt, welche ein Jahr geht, den Monatstag durch einen Zeiger angiebt, der auch im Schaltjahre nicht geſtellt werden darf, und (welches das Vorzüglichſte iſt und ſie zu einem bis jetzt vielleicht einzigen Kunſtwerke macht) dem veränderlichen Gange der Sonne folgend, die *wahre Sonnenzeit* für jeden Augenblick anzeigt. Dieſes geſchieht mittelſt eines Zeigers, welcher von einem mit der Uhr verbundenen Werke vorwärts und rückwärts getrieben wird, deſſen letztes Rad eine beſondere Krümmung hat. Das ganze Werk iſt nach richtigen Grundſätzen berechnet und mit ſolcher Genauigkeit gearbeitet, daſs es ſchon ſeit mehreren Monaten die wahre Sonnenzeit nach den aſtronomiſchen Jahrbüchern, bis auf die Secunde richtig angiebt.

XII.

Phyſikaliſche Preisfrage, aufgegeben im Jahre 1818 von der Kaiſerl. Akademie der Wiſſenſchaften zu St. Petersburg.

Zwar ſind mannigfaltige Verſuche über das Kalium und das Natronium angeſtellt worden, über die Miſchung der andern Alkalien und der Erden iſt aber noch Vieles zu wünſchen übrig, um zu einer erſchöpfenden Kenntniſs der wirklich exiſtirenden Arten der Metalloiden zu gelangen. Dieſes veranlaſste die Kaiſerl. Akademie der Wiſſenſchaften, über den auf die weitern Fortſchritte der Naturkunde überaus einflufsreichen Gegenſtand, einen Preis auszuſetzen, der demjenigen Naturforſcher ertheilt werden ſoll, welcher ihr die befriedigendſten eigenthümlichem Verſuche über die *Miſchung der bisher noch nicht vollſtändig unterſuchten Alkalien und Erden* vorlegen würde.

Die Hauptgeſichtspunkte, auf welche die Akademie die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher zu richten wünſchte, waren:

1. Eine Reviſion und Prüfung aller Verſuche, welche über das Kali und das Natron und die darin

enthaltenen metalliſchen Grundlagen gemacht worden ſind.

2. Eine beſondere und ausführliche Prüfung des Ammoniaks, um zu entſcheiden, welche von den bisher über die Miſchung deſſelben aufgeſtellten Anſichten die gegründetſte ſey, und ob vorzüglich das wahrſcheinlich darin enthaltene Metalloid ſich im abgeſonderten Zuſtande darſtellen laſſe.

3. Eine vollſtändigere Unterſuchung der Metalloiden der Erden, um ihre Darſtellbarkeit im abgeſonderten Zuſtande, ihre Eigenſchaften, ihr Verhalten zu den mit ihnen vereinbarten Stoffen, und die verſchiedenen beſtimmten Verhältniſſe, in welchen dieſelben darſtellbar ſind, auszumitteln.

Die Akademie verſprach dem Verfaſſer der genugthuendſten Beantwortung dieſer Frage, auſser dem Preiſe, noch *hundert Exemplare* der gekrönten Abhandlung, zu einiger Entſchädigung der auf die Verſuche zu verwendenden Koſten.

* *

Dieſe Frage war ſchon durch das Programm vom 5. Juni 1816 bekannt gemacht worden. Da aber der Termin verſtrichen iſt, ohne daſs eine Beantwortung eingelaufen, ſo findet ſich die Akademie durch die Wichtigkeit des Gegenſtandes beſtimmt die *Concurszeit zu verlängern.* Der Preis für die befriedigendſte Antwort iſt von *hundert Dukaten*, und der äuſserſte Termin für die Annahme der Abhandlungen: der *1. Januar 1820.*

Die Akademie ladet alle Naturforſcher ein ſich

um den Preis zu bewerben, mit Ausschluss der wirklichen Akademiker dieses Fachs, welchen die Beurtheilung der einzulaufenden Beantwortungen aufgetragen ist.

Die Verfasser nennen sich nicht, bezeichnen aber ihre Abhandlungen mit einem willkührlichen Denkspruche und fügen demselben einen versiegelten Zettel bei, der von aussen mit dem nämlichen Denkspruche bezeichnet ist, und innen den Namen, Stand und Wohnort des Verfassers anzeigt. Nur der zur gekrönten Schrift gehörige Zettel wird geöffnet; die übrigen werden unentsiegelt verbrannt. Die Abhandlungen müssen entweder in Russischer, Deutscher, Lateinischer oder Französischer Sprache, und leserlich geschrieben seyn. Sie erhalten zur Aufschrift: *An den beständigen Secretair der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg*, welcher, auf Verlangen, einen mit der Nummer und Devise bezeichneten Empfangschein an die Person abliefern wird, welche der unbenannte Verfasser ihm anzeigt.

Die gekrönte Schrift ist ein Eigenthum der Akademie und darf ohne ihre Erlaubniss nirgends gedruckt werden. Die andern Concursschriften wird der Sekretair, auf Verlangen, hier in St. Petersburg an die Person ausliefern, welche der Verfasser zu deren Empfang gehörig bevollmächtigt haben wird.

St. Petersburg den 28. Januar 1818.

Fig. 1

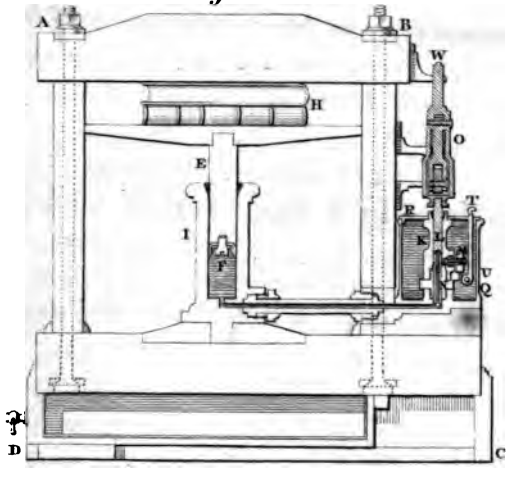


Fig. 3

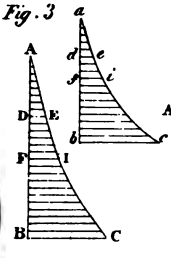


Fig. 4

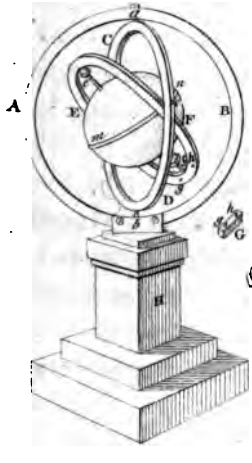
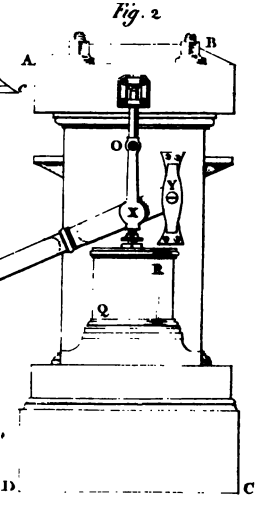


Fig. 2



Admiral Martin fand, welcher die dort liegenden Kriegsſchiffe befehligte, beſonders aber die zuvorkommende Bereitwilligkeit des Direktors des Hafenbaues H. Whidbey, mir Alles, was ſich auf dieſen Bau bezog, im gröſsten Detail zu zeigen, ſetzen mich in den Stand, einige Nachrichten über dieſe Arbeit zu geben, welche in ſo fern nicht ohne Werth ſeyn möchten, da bis jetzt nichts über ſie durch den Druck bekannt geworden iſt, auch ſelbſt nicht in England *).

1. Zweck.

Die Kriege, welche England bis jetzt geführt hat, ſind mehrentheils gegen Frankreich geweſen. Ein Seekrieg mit dieſem Lande iſt jedoch weniger vortheilhaft für England, als man glaubt; denn da alle Meere der Welt zu allen Jahreszeiten mit engliſchen Handelsſchiffen bedeckt ſind, ſo kann es nicht fehlen, daſs, wenn es franzöſiſchen Kriegsſchiffen und Corſaren gelingt, der Wachſamkeit der engliſchen Kreuzer zu entgehen, ſie nicht immer ſehr reiche Priſen machen ſollten, indeſs engliſche Kaper nur während des erſten Kriegsjahrs auf ſolche rechnen

*) Höchſtens mit Ausnahme einer Sammlung von Berichten über dieſen Gegenſtand, welche man zu der Zeit, als der Bau projectirt ward, blos zum Gebrauche der Parlaments-Glieder, im J. 1812 gedruckt hat, und die folglich nie in den Buchhandel kommen konnten. Ihr Titel iſt: *Papers relating to Plymouth Sound, ordered by the houſe of Commons to be printed 12. and 19. Febr. 1812.*

können, und ein Krieg mit Frankreich in ſo fern nur während des erſten Jahres für die Engländer vortheilhaft iſt. Nach Verlauf dieſer Zeit pflegen die meiſten franzöſiſchen Kauffartheiſchiffe bereits in den Händen der Engländer zu ſeyn, und der Reſt es nicht mehr zu wagen, in See zu gehen. Der Seekrieg ſchränkt ſich dann auf das Wegnehmen der franzöſiſchen Colonien ein, die meiſt alle am Ende des Kriegs zurückgegeben werden, und auf das Einſchlieſsen der franzöſiſchen Häfen, damit keine Flotten, ja nicht ein Mal einzelne Schiffe, herausſchlüpfen, welche die engliſchen Colonien in Gefahr ſetzen, oder den engliſchen Handel ſtören könnten. Dieſe Blokaden richten aber die engliſchen Kriegsſchiffe zu Grunde, ohne daſs dieſe die geringſte Hoffnung haben, ſich durch irgend eine Priſe ſchadlos zu halten. Und in den Wintermonaten ſind die Stürme oft ſo heftig und anhaltend, daſs engliſche Kriegsflotten nicht ſelten den Elementen einen längern Widerſtand zu leiſten unvermögend ſind, und ungeachtet der gröſsten Anſtrengung die Blokade der franzöſiſchen Häfen auch nicht auf einen Tag aufzugeben *), dennoch in irgend einem Hafen Schutz ſuchen müſſen. Aus dieſem Grunde iſt es für die engliſchen Kriegsſchiffe ſehr wichtig, im weſtlichen

*) Ich weiſs Beiſpiele, daſs engliſche Kriegsſchiffe 15 Wochen ohne Ablöſung in der Nähe von Breſt gekreuzt haben; eine Beharrlichkeit, welche nur von denen gehörig gewürdiget werden kann, welche die Natur eines ſolchen Dienſtes aus Erfahrung kennen.

Theile des Kanals eine ſichere Rhede zu haben, von wo ſie, wenn ſich die Wuth des Sturms gelegt hat, ſogleich wieder auf ihren Poſten zurück kehren können.

Der Hafen von *Falmouth*, ganz am Ausgang des Kanals, wäre dazu am beſten geeignet; allein die Rhede iſt für gröſsere Flotten zu wenig geräumig. Der nächſte Ort im Canal iſt *Plymouth*. Wegen der groſsen Ausdehnung der dortigen Rhede oder des ſogenannten *Sounds*, nebſt den daran ſtoſsenden Buchten *Cawſand Bay*, *Catwater* und *Hamoaze*, wäre in der That auch wohl Plymouth der ſchicklichſte Zufluchtsort für eine groſse aus der See zurückkehrende Flotte, um ſo mehr, da Plymouth eins von den vier groſsen Arſenälen der engliſchen Marine iſt, wo Schiffe ſich mit allem, was ſie zum Wieder-Auslaufen nöthig haben, in der kürzeſten Zeit verſehen können. Allein dennoch iſt die Lage der Plymouther Rhede nichts weniger als günſtig *). Der hier beigefügte Plan (Taf. II.)

*) *Portsmouth* abgerechnet, hat England nicht Einen Hafen oder Eine Rhede, welche gut genannt werden, und den Vergleich mit *Breſt*, *Toulon*, *Cadix* aushalten könnten; und doch iſt die engliſche Flotte die erſte in der Welt. Dieſes kann unter andern auch zum Beweiſe dienen, daſs jedes Hinderniſs, ſelbſt ſolche, welche die Natur in den Weg zu legen ſcheint, von einem Volke überwunden werden kann, wenn der Geiſt deſſelben ein Mal eine günſtige Richtung genommen hat einen beſtimmten Zweck zu erreichen, und die Regierung des Volkes weiſe genug iſt, den Schwung

zeigt dieſes ganz deutlich. Man ſieht nämlich, daſs die eigentliche Rhede oder der *Sound* nach SW, das iſt, nach dem Ozeane ganz offen iſt, und daſs alſo bei einem Sturme aus dieſem Theile des Compaſſes kein Schiff mit einiger Sicherheit dort vor Anker liegen kann. Und es ſind gerade die weſtlichen Stürme, welche es oft einer Flotte unmöglich machen, ihre Station bei Breſt oder bei L'Orient zu behaupten. Gezwungen, dieſe zu verlaſſen, würde eine Flotte aber, welche bei dieſer Richtung des Windes auf der Rhede von Plymouth Schutz ſuchte, dort einer noch gröſsern Gefahr ausgeſetzt ſeyn.

Auch für einzelne Schiffe iſt dann die Gefahr dort groſs. Bei einem herannahenden Sturme aus SW muſs ein auf der Rhede von Plymouth liegendes Schiff ſogleich ſeinen Ankerplatz verlaſſen, und entweder die Cawſand Bay, oder Catwater, oder Hamoaze zu gewinnen ſuchen. *Cawſand Bay*, am weſtlichen Eingange von Plymouth, iſt aber gegen SO- und Oſt-Winde ganz offen, und dann iſt auch die Tiefe an vielen Stellen nicht viel über 25 bis 30 Fuſs; ein groſses Schiff läuft daher Gefahr, bei hohen Wellen den Grund zu berühren. *Catwater*, die eigentliche Rhede der Stadt Plymouth, iſt zwar hinlänglich gegen alle Winde geſchützt; der Eingang zu Catwater iſt aber durch mehrere Untiefen ſehr beengt, und dann iſt die Ausdehnung dieſer

dieſes Geiſtes nicht zu lähmen, ſondern ihn in der nöthigen Lebendigkeit zu erhalten.

Bucht ſo gering, ſo wie auch die Tiefe, daſs nur Kauffartheiſchiffe hier ankern. *Hamoaze*, oder die Rhede von *Plymouth-Dock*, d. h. die Rhede der Kriegsſchiffe, welche vor dem Arſenal liegen, iſt ebenfalls vollkommen ſicher, aber das Einlaufen in Hamoaze gelingt nicht immer. Einer gefährlichen Untiefe wegen, am Eingang dieſer Rhede, müſſen die Schiffe ſo weit nach NO zu ſteuern, daſs ihnen, wenn ſie die Untiefe doublirt haben, der SW-Wind ſchon nicht mehr günſtig iſt. Bei dem Einlaufen in Hamoaze muſs überdem auf die Fluth ſehr Rückſicht genommen werden, denn bei nur mäſsigem widrigen Winde kann man von der günſtigen Fluth Gebrauch machen, um in Hamoaze hinein zu laviren.

Verbinden ſich nun alle ungünſtigen Umſtände, das Einlaufen in eine von dieſen 3 Buchten unmöglich zu machen, und ſieht das Schiff ſich gezwungen, auf der offenen Rhede zu bleiben, ſo läuft ein groſses Schiff Gefahr, der ſehr hohen Wellen aus dem Ozean wegen, den Boden während der Ebbe zu berühren, und da der Boden hart iſt, ſo ſetzt ein ſolches Berühren ein Schiff der gröſsten Gefahr aus. Wird es vollends durch die Stärke des Sturms und der Wellen von ſeinen Ankern geriſſen und ans Ufer geworfen, ſo findet ſelbſt die Möglichkeit die Mannſchaft zu retten, nicht Statt, da die Ufer aus ſteilen Felſen beſtehen. Beiſpiele davon hat es leider viele gegeben. Bei einem heftigen Sturme aus SW ſind daher Flotten genöthigt, in die Bay

Torbay einzulaufen, die gegen SW vollkommen geſchützt iſt.

Allein auch dieſe Bucht hat ſehr groſse Mängel. *Erſtlich* liegt ſie 12 Meilen öſtlicher als Plymouth; ein wichtiger Umſtand, da bei anhaltenden weſtlichen Winden es für einzelne Schiffe ſehr ſchwer hält, aus dem Canal herauszulaviren und die freie See zu gewinnen, für groſse Flotten dieſes aber ganz unmöglich wird. *Zweitens* iſt Torbay gegen NO- und SO-Winde durchaus nicht geſichert, und ſind gleich öſtliche Winde nicht ſo häufig wie weſtliche, ſo wehen ſie doch auch nicht ganz ſelten, oft mit groſser Heftigkeit und manch Mal ſelbſt ſehr anhaltend. Heftige öſtliche Winde machen es daher einer Flotte in Torbay unmöglich, in See zu gehen; aber gerade die öſtlichen Winde ſind für eine Flotte günſtig, um nach der franzöſiſchen Küſte zurück zu kehren. Hat daher auch eine Flotte in Torbay Schutz gegen SW Stürme gefunden, ſo kann ſie dennoch nicht, wenn ſich der Wind nach Oſten dreht, dieſen günſtigen Wind benutzen; und ein Wind, der nicht contrair iſt, um aus der Bay zu ſegeln, iſt es im Canale ſelbſt. Es ſind alſo mehrere günſtige Umſtände erforderlich, ehe eine Flotte, die in Torbay vor Anker gegangen iſt, wiederum ihre Blokade-Station einnehmen kann.

Da ſchon mehrmals die anhaltendſten und angeſtrengteſten Verſuche, die feindlichen Schiffe einzuſchlieſsen, durch den Zeitverluſt vereitelt worden ſind, der aus dem Mangel einer nahe gele-

genen ſichern Rhede entſtand, ſo muſs man ſich wundern, daſs bei dem groſsen Unternehmungsgeiſte der Engländer und bei ihrem Reichthume an mechaniſchen Genies, nicht ſchon längſt der Verſuch gemacht worden iſt, die gefährliche Rhede von Plymouth in eine ſichere zu verwandeln. Die Nothwendigkeit dieſes Unternehmens hat man in der That ſchon längſt gefühlt, und es ſind ſelbſt ſchon ſeit mehr als 30 Jahren Pläne dazu eingeliefert worden.

2. Plan.

Der erſte Vorſchlag, den man machte, war Cawſand-Bay durch einen 520 Faden langen Währdamm (Molo), der an der Baſis 100, an der Spitze 60 Fuſs breit ſeyn und von *Penlee Point* (der öſtlichen Spitze von Cawſand-Bay) ausgehen ſollte, gegen die öſtlichen Winde zu ſchützen. Dieſer Vorſchlag wurde jedoch verworfen, da wegen der groſsen Tiefe (6 bis 7 Faden bei niedrigem Waſſer) die Arbeit ſehr koſtſpielig werden muſste, und der Zweck, eine ſichere Rhede für eine groſse Flotte zu gewinnen, doch nicht ganz erreicht worden wäre.

Drei verſchiedene Pläne wurden gemacht, die eigentliche Rhede oder Plymouth-Sound gegen die SW Winde durch einen Molo zu ſichern, welcher von irgend einer hervorragenden Spitze der öſtlichen Seite bis zu einer in der Mitte der Bay liegenden Untiefe, *der Shovel* genannt, aufgeführt werden ſollte. Allein auch dieſe Idee wurde bei nähe-

rer Unterſuchung unausführbar, wenigſtens unzweckmäſsig gefunden, und zwar aus folgenden Gründen. Die Erfahrung lehrt, daſs die Erde und der Sand, welchen die Fluthen aus den Flüſſen *Tamar* und *Plym*, die ſich am oberſten Ende der Plymouther Bay in den Hamoaze und den Catwater ergieſsen, die Tiefe der Rhede allmählig ein wenig verringern. Nun nehmen aber die Fluthen ihren Weg nach dem engliſchen Canal zu nicht in einer geraden Richtung durch die Mitte der Rhede, ſondern durch einen Umweg nach Oſten, d. h. zwiſchen der öſtlichen Küſte der Bay und dem *Shovel*, und es iſt blos in dieſer Richtung, daſs ſich der Sand anhäuft. Verſperrte man daher den ganzen öſtlichen Theil der Bucht, ſo müſsten die aus dem Tamar und dem Plym kommenden Fluthen ihren Weg gerade durch die Mitte der Rhede nehmen, und folglich den Sand in dieſer Richtung anhäufen; um ſo mehr, da der Molo das Waſſer auf der Rhede viel ſtiller machen muſs, und daher die Fluthen nicht die gehörige Kraft haben könnten, den angeſchwemmten Sand aus der Rhede herauszuführen. Ein auf dieſe Weiſe aufgeführter Molo würde alſo eine noch gröſsere Abnahme der Tiefe auf der Rhede zur Folge haben.

Einem Seemanne, und zwar einem Weltumſegler, war es vorbehalten eine Idee anzugeben, welche bei der Ausführung erwarten läſst, daſs nicht nur der erwünſchte Zweck, eine ganz ſichere Rhede zu gewinnen, erreicht, ſondern auch das

vorhandene Uebel, nämlich das allmählige Verſchlemmen der Rhede, um Vieles verringert werden wird. Wer Vancouver's Reiſe um die Welt geleſen hat, wird faſt auf jedem Blatte den Namen Whidbey gefunden haben. Von ihm wurde der Vorſchlag gemacht, aus groſsen Felſenmaſſen in der Mitte der Bay einen Damm zu bilden, und ſchon 10 Jahre früher hatte er der Admiralität den Plan eingereicht, einen ſolchen Damm in der Mitte der Bay von Torbay aufzuführen. Jetzt beſchloſs man dieſen Vorſchlag auf die Bay von Plymouth anzuwenden. Die Unternehmung war jedoch zu wichtig, um ſie nicht der Prüfung der geſchickteſten Männer vom Fach zu unterwerfen. Der berühmte Rennie, welcher die gröſsten hydrotechniſchen Werke in England leitet, und ohne deſſen Zuſtimmung ſelbſt die vortrefflichen Arbeiten des genialiſchen Brunel nicht ausgeführt werden, erklärte, daſs er Hrn. Whidbey's Idee für gut befinde. Er und Whidbey erhielten daher den Auftrag, ſich ſogleich nach Plymouth zu verfügen, das Local genau zu unterſuchen, und einen Bericht über die Möglichkeit und Zweckmäſsigkeit der Unternehmung abzuſtatten. Sie reiſten beide zu der Zeit des Aequinoctiums 1806 nach Plymouth, und da damals auch der Vollmond um dieſe Zeit eintrat, und ſich folglich die höchſten Fluthen ereignen muſsten, ſo war dieſer Zeitpunkt auſserordentlich günſtig, die genaueſten Unterſuchungen über die Stärke und Richtung der Fluthen auf der Rhede und

in den daran ſtoſsenden Buchten, ſo wie über Alles, was auf die Ausführung dieſer groſsen Unternehmung einigen Einfluſs haben konnte, anzuſtellen. Ihr gemeinſchaftlicher Bericht an die Admiralität enthielt eine genaue Auseinanderſetzung der Nachtheile aller früher gemachten Vorſchläge, und der Vortheile, welche mit der Anlegung einer künſtlichen Inſel in der Mitte der Bay verbunden ſeyn würden. Sie ſollte nach ihrem Plan auf der Untiefe, der *Shovel* genannt, auf welcher das Waſſer nur 16 bis 20 Fuſs tief iſt, aufgeführt, und auf beiden Seiten über ſie hinaus verlängert werden *). Ihre ganze Länge wurde auf 850 Faden feſtgeſetzt, und ſo werde ſie, hoffte man, eine Rhede bilden, auf welcher 36 Linienſchiffe mit der gröſsten Sicherheit liegen könnten. Die Koſten wurden auf 1 200000 Pfund Sterling berechnet. In 6 Jahren ſollte das Ganze beendigt ſeyn.

Es fehlte nicht an Einwürfen gegen den von den Herren Rennie und Whidbey gemachten Vorſchlag; auch übereilte ſich die Regierung nicht mit der Ausführung, und man gab ſich mehrere Jahre Zeit, alles zu prüfen und reiflich zu erwägen. In

*) Der von den Engländern für dieſen Währdamm oder die künſtliche Inſel gebrauchte Name iſt *Breakwater*; dieſes Wort aber überhaupt bedeutet: eine unregelmäſsig aufgethürmte Maſſe von Felsſtücken, welche das Brechen der Wellen abhalten ſoll. Einen regelmäſsig aufgeführten Molo, wie den in Ramsgate, Margate oder in Kronſtadt, nennen die Engländer *Pier*.

England ſind ſolche Unternehmungen nicht die Sache des Miniſters allein, zu deſſen Departement ſie gehören, und welcher die Ausführung anbefiehlt; ſie ſind die Sache des ganzen Publikums. Ein jeder hat das Recht ſeine Meinung laut werden zu laſſen, ſie entweder geradezu der Behörde mitzutheilen, oder ſie in öffentlichen Blättern bekannt zu machen, da es der genievollen und Sachkenntniſs beſitzenden Männer in jedem Fache, vorzüglich aber im mechaniſchen und hydrotechniſchen ſo viel giebt, ſo iſt leicht zu erachten, daſs auf ſolche Mittheilungen gehörige Rückſicht genommen wird. Die Idee war jedoch zu einfach, um nicht über alle Einwürfe zu ſiegen. Die Ausführung wurde beſchloſſen, und den 12. Aug. 1812 wurde der erſte Stein eingeſenkt. Ehe ich jedoch zur nähern Beſchreibung des Werks ſchreite, will ich einige dieſer Einwürfe erwähnen.

Erſtens. Seeleute, und es waren ihrer beſonders anfangs eine groſse Menge, behaupteten, daſs durch dieſe koſtſpielige Unternehmung nicht viel gewonnen ſeyn würde. Denn in dem Fall, daſs eine Flotte von 40 bis 50 Kriegsſchiffen durch einen heftigen weſtlichen Sturm gezwungen würde, in einem Hafen des engliſchen Canals Schutz zu ſuchen, könne man nichts Sichreres wünſchen, als Torbay, wo für die gröſsten Flotten Raum ſey, dahingegen die neue Rhede von Plymouth dann höchſtens zwei Dritteln von der Zahl der Schiffe, auf welche ſie berechnet ſey, das heiſst etwa 24, werde zur Zuflucht

dienen können. Denn wenn gleich für 36 Schiffe, ſelbſt während eines Sturms, in ihr hinlänglich Raum ſeyn ſollte, um mit der gröſsten Sicherheit daſelbſt zu liegen, ſo ſetze dieſes doch voraus, daſs die Flotte bei gutem Wetter eingelaufen ſey. Wenn man während eines heftigen Sturms einlaufe, brauche man mehr Platz, um ſich vor Anker zu legen, als bei ruhiger See, indem es dann unmöglich ſey, ſeinen Platz ſo genau abzumeſſen, wie bei einem mäſsigen Winde; wenn folglich die erſten 20 Schiffe geankert hätten, ſo möchten es dann die übrigen ſchwer finden, ſich einen Ankerplatz zu wählen, ohne dabei den andern zu nahe zu kommen. Ueberdem behauptete man, ſey es eben ſo miſslich, bei einem SO, SSO und S-Winde aus der Plymouther Rhede zu ſegeln, als aus der Bay Torbay. — Wenn dieſe Einwendung auch nicht ganz ohne Grund iſt, ſo iſt ſie doch von keiner ſehr groſsen Bedeutung. Denn ſelten bloquiren mehr als 20 bis 24 Linienſchiffe den Hafen von Breſt, oft nicht viel über die Hälfte dieſer Zahl. Und ſollten auch mehr Kriegsſchiffe, als in Plymouth bequem liegen können, in den Canal Schutz ſuchen, und folglich die, für welche kein Platz dort iſt, nach Torbay zu gehen gezwungen ſeyn, ſo iſt es ſchon ſehr wichtig, wenn auch nur 24 Linienſchiffe hier ſicher vor Anker liegen und ſogleich, nachdem der Sturm ſich gelegt hat, mit jedem Winde in See gehen und ihre Station wiederum einnehmen können. Denn was den Einwurf betrifft, daſs es einem Schiffe bei

hem Waſſer geſchehen, indem die Landungsbrücke ſo eingerichet iſt, daſs der Theil, welcher dem Waſſer am nächſten liegt, gehoben werden kann, bis er mit dem Verdeck gleiche Höhe hat. Es werden in ein ſolches Schiff gewöhnlich 7 bis 8 Steine geladen; vier auf dem obern und vier auf dem untern Verdeck. Das Herausſchaffen der auf dem untern Verdeck liegenden Steine geſchieht zwar auch auf eiſernen Geleiſen, dieſe gehen aber bergauf; man hat daher, um in dieſem Fall die Arbeit zu erleichtern, dem untern Raum des Fahrzeugs ein doppeltes Verdeck gegeben, und legt die Steine blos auf das obere dieſer Verdecke, über das nur ſo hoch Raum iſt, daſs die Steine dort Platz haben. Soll nun das Schiff ausgeladen werden, ſo läſst man die beiden beweglichen Theile des Sternes nieder, und ſie bilden dann die äuſserſten Enden der Brücke, von welcher man die Steine herabſtürzt. Auf dem Verdecke ſteht eine Winde (*Windlaſs*), vermittelſt welcher die 5 Menſchen, aus denen die Equipage des Fahrzeugs beſteht, die Steine auf die Brücke, d. h. auf den Stern ſchaffen. Ein kleines Tau iſt am unterſten Theil des Wagens (*Truck*) befeſtigt, um ihn damit, wenn der Stein herabſtürzt, zurückzuhalten.

Die zum Transport der Steine beſtimmten Fahrzeuge ſegeln faſt immer alle zu gleicher Zeit aus der Catwater Bucht nach dem Breakwater. So wie ſie dort ankommen, werden ſie von zwei Officieren, welche immer gegenwärtig ſind, in die

nöthige Richtung geſtellt und an den Boyen befeſtigt, und darauf beginnt die Arbeit des Auswerfens der Steine. So bald eins der Schiffe ausgeladen iſt, ſegelt es, ohne weitere Befehle abzuwarten, nach Catwater zurück. Jetzt, da während der Ebbe der gröſste Theil des Breakwaters bereits über dem Waſſer hervorragt, wird das Ausladen der Steine ſchon ſchwieriger, beſonders wenn das Waſſer ſtark im Ebben iſt, und es ereignet ſich nicht ſelten, daſs die Fahrzeuge, ehe ſie ganz ausgeladen haben, an die Steine anſtoſsen und ſtark beſchädigt werden. Noch ſchwieriger aber wird die Arbeit werden, wenn die Steine ſelbſt zur Zeit der Fluth über dem Waſſer hervorragen. Um dieſer Schwierigkeit zu begegnen, hatte Hr. Whidbey beſchloſſen, eigene Fahrzeuge mit Krahnen zu bauen. Dieſes iſt ſeitdem geſchehen, und, wie er mir ſchrieb, haben ſie ſeinen Erwartungen vollkommen entſprochen. Am Vordertheil eines ſolchen Fahrzeugs ſind Böcke (*Shears*) befeſtigt, die über das Schiff hinweg ragen. Vermittelſt dieſer Böcke werden die Steine auf die Stelle hingelegt, wo man ſie zu haben wünſcht; ihre Länge beſtimmt die Entfernung, wie weit die Steine von dem Rande des Damms gelegt werden können. Obgleich dieſe ſchwimmenden Krahne den groſsen Vortheil gewähren, daſs ſie überall anlegen und längs des ganzen Breakwaters die verlangte Arbeit verrichten können, ſo reicht man doch mit ihnen nicht aus, und es bleiben Stellen auf dem Währdamme, bis zu welchen man die Stei-

ne mit den Krahnen dieſer Fahrzeuge nicht bringen kann. Es ſind daher auf verſchiedenen Stellen des Breakwaters ſelbſt bewegliche Krahne angebracht, die ſich im Kreiſe herumdrehen, und mit denen man folglich alle Steine innerhalb dieſer Peripherie aufnehmen kann, ehe man ſie zu einer andern Stelle bewegt. Zuerſt liegen die Steine unregelmäſsig auf dem Damme, wie ſie aus den Fahrzeugen fallen; mit der vereinten Hülfe der ſchwimmenden und der beweglichen Krähne aber werden ſie von Neuem aufgehoben, und in der gröſstmöglichen Ordnung auf diejenige Stelle hingelegt, welche in die Höhe aufgeführt werden ſoll.

Daſs die Fahrzeuge ſich nur von der Nordſeite an dem Währdamm anlegen, brauche ich kaum zu bemerken; hier iſt das Waſſer ruhiger, und der Breakwater ſelbſt viel ſteiler, als an der äuſsern oder ſüdlichen Seite. Aus dem beigefügten Querdurchſchnitt erſieht man, daſs der Böſchungs-Winkel der Nordſeite 27°, der ſüdlichen oder äuſsern Seite aber nur 17° beträgt (ſ. Tafel II.)

Der Anfang mit der Arbeit des Verſenkens der Steine wurde genau in der Mitte des zu erbauenden Breakwaters, auf der Untiefe (*Shovel*) gemacht, und zwar zuerſt nur in einer Strecke von 50 Faden Länge. Die Steine, wie ſie auf den Grund fallen, bilden ſelbſt eine Baſis, die im Verhältniſs mit der Tiefe des Waſſers ſteht, denn je gröſser die ſe Tiefe iſt, deſto mehr Breite gewinnt die Baſis, und wo z. B. die Höhe des Breakwaters vom Grun-

de auf, 43 Fuſs beträgt, da iſt die Weite der Baſis 301 Fuſs, verhält ſich alſo zur Höhe wie 7 zu 1. Man fuhr an jener Stelle mit dem Verſenken fort, bis die Steine bei niedrigem Waſſer über die Oberfläche des Meers hervorzuragen anfingen. Nun wurde der Standpunkt der Schiffe ungefähr 50 Fuſs weiter nach Süden, d. i. in der Breite des Breakwaters oder nach der Seeſeite zu, verrückt, und es wurden hier wiederum die Steine verſenkt, bis ſie auch da zum Vorſcheine kamen. Und auf ähnliche Weiſe wurde mit dem Bau des Breakwaters nach und nach öſtlich und weſtlich von dem Anfangspunkte fortgefahren.

Mit dem Sprengen und Brechen der Felſenſtücke ſind immerfort über 300 Menſchen beſchäftigt, und täglich werden bis 400 Pfund Pulver verbraucht. Das Sprengen beginnt regelmäſsig um Mittag, und um noch ſicherer jedem gefährlichen Zufall vorzubeugen, wird zuvor ein bekanntes Signal gegeben. Rund um den Felſenbruch ſind, 80 Fuſs weit von einander, 24 Krahne angebracht, welche, ſo wie die vorhin erwähnten beweglichen Krahne auf dem Breakwater, ſich ganz herumdrehen laſſen. Um die geſprengten und gebrochenen Felsſtücke werden eiſerne Ketten geſchlungen, und mittelſt ihrer zieht man ſie zum nächſten Krahn, eine Arbeit, die dadurch ſehr verringert wird, daſs man den Krahn nach dem Stein zudreht. Dann wird der Stein vermittelſt des Krahns auf den kleinen eiſernen Wagen (*Truck*) gehoben, der auf eiſer-

nen Geleiſen geht, und von Pferden nach der Landungs-Brücke gezogen, von wo ſie, da die Geleiſe bis auf die Schiffe fortgehen, ſich mit groſser Leichtigkeit auf das Verdeck verſetzen laſſen. Da es 35 Landungsplätze giebt, und zu dieſen von jedem der 24 Krahne eiſerne Geleiſe gelegt ſind, ſo kömmt es häufig vor, daſs die Richtung der Geleiſe geändert werden muſs. Dazu dient in gewiſſen Fällen ein eigner Mechanismus. Es laufen mehrere Geleiſe in einer auf Rollen ruhenden Kreisſcheibe aus Eiſen zuſammen, welche ſich ganz herumdrehen läſst. So wie der Wagen auf dieſe bewegliche Platte kommt, wird ſie nach der Gegend zugedreht, wo das Geleis, auf welchem der Wagen ſeinen weitern Weg zu machen hat, ſeinen Anfang nimmt. Dieſe Vorrichtung wird jedoch nur dann gebraucht, wenn der Wagen ſich um einen groſsen Winkel zu drehen hat; ſoll die Richtung des Wagens nur um wenige Grad verändert werden, ſo wird der Uebergang aus dem einen zum andern Geleis dadurch bewerkſtelligt, daſs man aus den beiden benachbarten Geleiſen einige Stücke herausnimmt.

Faſt noch merkwürdiger als die mechaniſchen Hülfsmittel dieſer coloſſalen Arbeit war mir die Einfachheit, mit welcher das ökonomiſche Fach geführt wird. Hr. Whidbey hat die Direktion der ganzen Arbeit. Zwei Beamte ſind beſtimmt, den Fahrzeugen beim Auswerfen der Steine auf dem Breakwater ihre Stellen anzuweiſen, und wenn ſie ausgeladen haben die Conoſſemente der Schiffer

zu unterzeichnen. Zwei Andere ſind beim Einladen der Steine am Ufer gegenwärtig. Sie unterſuchen die Schiffe, wenn ſie von der Rhede zurück kehren, ob ſie noch in ſo gutem Zuſtande ſind, eine neue Ladung einzunehmen, ſehen darauf, daſs kein Waſſer im Schiff iſt, wenn ſie anfangen zu laden (einer Urſach wegen, die ich ſogleich weiter erklären werde) und berechnen, wenn die Schiffe geladen ſind, das Gewicht der verladenen Steine. Zu ihrer Dispoſition haben dieſe Beamte zwei Schiffs-Zimmerleute und mehrere Handwerker. Acht Perſonen ſind ernannt, Zahlungen zu leiſten, Takelage und andere Bedürfniſſe in Empfang zu nehmen, und die Rechnungen zu führen, ſowohl mit dem *Contractor* für das Brechen der Steine, als auch mit dem Contractor für den Transport derſelben. Beide Contractors, ſo wie auch der Eigenthümer des Terrains, werden nach dem Gewicht der Steine bezahlt. Folglich muſs das Gewicht der zu verſenkenden Steine genau protokollirt werden, eine Berechnung, die ſehr verwickelt und ſchwierig ſeyn würde, wenn man ſich nicht auf folgende Weiſe dieſe Arbeit erleichtert hätte.

Es wird in ein Fahrzeug fünf Tonnen Eiſen-Ballaſt geladen, und man merkt an, um wie viel tiefer ſich das Fahrzeug nun in das Waſſer einſenkt, als das zuvor der Fall war, als es noch ohne Ladung war (*Light water-mark*). Alsdann werden nochmals 5 Tonnen Ballaſt in das Fahrzeug gethan, und es wird abermals bemerkt, bis zu welcher Tie-

ſe es ſich in das Waſſer einſenkt; und ſo fährt man fort, bis das Fahrzeug ſeine volle Ladung hat. Dann wird die mittlere Zahl der Zolle am Vordertheil und am Stern des Schiffs über der *Light water-mark* genommen, und aus dieſer mittlern Tiefe des Einſenkens des Schiffs und aus der entſprechenden Menge des hineingelegten Ballaſts ergibt ſich das Gewicht der Steine, welche das Schiff trägt, wenn es bis zu irgend einer dieſer Tiefen geladen iſt. Für jedes Fahrzeug wird eine Tabelle gemacht, und je nachdem die mittlere Tiefe groſs iſt, wird die in dieſer Tabelle correſpondirende Menge des Ballaſts als das Gewicht der verladnen Steine angenommen. Dieſe Berechnung gilt ſowohl für die beiden Contractors, als auch für den Eigenthümer der Steine. So wie ein Fahrzeug geladen iſt, wird die Berechnung von einem der Offiziere des Hrn. Whidbey gemacht, und die Zahl der verladnen Steine nebſt ihrer Nummer und Gewicht protokollirt, jedoch immer von Seiten der Contractors und des Eigenthümers der Steine durch eigne zu dem Ende von ihnen angeſtellte Beamte controllirt. Es hat, wie mich Hr. Whidbey verſichert, nie eine bedeutende Differenz bei der Berechnung, welche er nach Verlauf einer gewiſſen Zeit mit dieſen Perſonen macht, Statt gefunden; auch haben ſie ein ſo groſses Zutrauen zu der Rechtlichkeit der von der Regierung angeſtellten Beamten, daſs ſie mehrentheils die Berechnung dem Hrn. Whidbey ganz allein überlaſſen.

Wenn ein Fahrzeug geladen iſt, erhält der Schiffer ein Connoſſement (*Bill of lading*) mit dem Datum der Abfertigung unterzeichnet, von dem Beamten des Hrn. Whidbey, welcher bei dem Verladen gegenwärtig geweſen iſt. So wie es beim Breakwater anlangt, wird das Conoſſement von einem der ſich dort aufhaltenden Offiziere contraſignirt und das Datum des Ausladens darauf angezeigt. Um die Felſen von dem Schutt und von der Erde zu reinigen, dazu iſt ein eigner Contract geſchloſſen, und es wird die Arbeit nach der Gröſse der zu reinigenden Fläche berechnet. So bald einer von den Contractors 10000 Pfund Sterling zu fordern hat, erhält er von Hrn. Whidbey eine Anweiſung auf den *Navy board*, (ein zur Admiralität gehöriges Departement der executiven Adminiſtration der Marine,) wo er das Geld ſogleich, ohne nur einen Tag aufgehalten zu werden, ausgezahlt erhält.

Mr. Williams und ein Quäcker, Mr. Fox, den ich im Jahr 1813 in Falmouth gekannt habe, und deſſen in der Geſchichte meiner Reiſe gedacht iſt, haben den ganzen Contract dieſer groſsen Arbeit übernommen. Sie ſind auch Beſitzer groſser Kupfer-Bergwerke in Cornwallis, und ihre Unternehmungen ſind von ſo groſsem Umfang, daſs der tägliche Arbeitslohn der von ihnen gemietheten Arbeitsleute im Durchſchnitt gegen 1000 Pfund Sterling beträgt. Der erſte Contract des Hafenbaus wurde mit einem andern Mann, und zwar zu

16 Pence die Tonne abgeſchloſſen; bei dieſem Preis konnte er jedoch nicht beſtehn, und er mulste die Arbeit mit groſsem Verluſt aufgeben. Da die Natur derſelben durchaus keine Unterbrechung, beſonders beim Anfang litt, ſo machte Hr. Whidbey nun eine Vorſtellung an die Admiralität, bei dem nächſten Contract *nicht* auf den geringſten Preis, ſondern auf die Zuverläſſigkeit und Sicherheit des Contractors zu ſehen. Der Contract wurde daher den HH. Williams und Fox zugeſtanden, zu 34 Pence die Tonne, obgleich mehrere die Arbeit zu einem wohlfeilern Preis übernehmen wollten. Bei dieſem Preis hatten ſie freilich einen bedeutenden Gewinn, die Arbeit ging aber auch ohne Unterbrechung raſch vor ſich. Nachdem ſie ſo weit vorgerückt war, daſs eine Störung von weniger ſchlimmen Folgen ſeyn konnte, ſchlug Herr Whidbey den Contractors vor, ob ſie nicht die Arbeit zu einem wohlfeilern Preis übernehmen würden. Schon zu zwei verſchiedenen Malen haben ſie den ihnen urſprünglich zugeſtandenen Preis ſelbſt verringert, und jetzt beſorgen ſie den Transport der Steine zu 20 Pence und das Brechen der Steine zu 32 Pence die Tonne.

Das Ausladen der Steine kann nur bei ſehr ruhigem Waſſer geſchehen. Die Monate Juni, Juli und Auguſt ſind die günſtigſten für dieſe Arbeit. Im Durchſchnitt hat man 18 bis 22 Tage lang in jedem dieſer Monate ausladen können, in den Wintermonaten dagegen nur 6 bis 10 Tage des Monats.

In einem Briefe, den mir Hr. Whidbey im September 1816 schrieb, meldete er mir, dafs 150 Yard in der Mitte des Breakwaters gänzlich vollendet seyen, und dafs man dazu 955000 Tonnen Steine gebraucht habe. Wie weit die Arbeit im Juli 1817 gediehen war, ersieht man aus beifolgendem Grundrifs, den mir Hr. Whidbey geschickt hat. In seinem frühern Briefe vom September 1816 meldete er mir, dafs, obgleich im Herbst des Jahrs 1815, so wie auch in dem darauf folgenden Winter, die Stürme mit wenigen Ausnahmen aus SW heftiger als gewöhnlich gewüthet hätten, sich dennoch kein Stein auf dem Breakwater bewegt habe. Nach seinem letzten Briefe vom 10. Juli 1817 sind die Stürme während des Winters von 1817 noch um vieles heftiger gewesen, demungeachtet hat der Breakwater der Wuth der Wellen und allen wiederholten Angriffen bis zum 19. und 20. Januar glücklich widerstanden. An diesen beiden Tagen wüthete der heftigste Sturm aus SSW, dessen man sich je hat erinnern können, zwei Tage hinter einander, und es stieg das Wasser 5 Fufs über die gewöhnliche Höhe der Aequinoctial-Fluthen. Bei diesem heftigen Orkan wurden zwar in der Mitte des Breakwaters auf eine Strecke von 600 Fufs die obern Steine, doch nur einige Fufs weit, aus ihrer Lage geworfen, keiner aber über das Breakwater weg ins Wasser geschleudert, und es blieben die untern Steine ganz unverrückt. Nach einer solchen Probe kann man

wohl mit Zuverſicht behaupten, daſs das groſse Werk unzerſtörbar ſey.

Da bei dem Transport der Steine doch wohl manche, ehe ſie an den Ort ihrer Beſtimmung kommen, ins Waſſer fallen können, und es von groſser Wichtigkeit iſt, daſs die Rhede rein ſey, ſo hat Hr. Whidbey kürzlich angefangen, den Grund um den Breakwater herum genau unterſuchen zu laſſen, welches ihm, wie er mir ſchreibt, vermittelſt des *Smeaton'ſchen Taucher-Apparats* vollkommen gelungen iſt. Während meines Aufenthalts in Plymouth war ein ſolcher Apparat daſelbſt noch nicht vorhanden; in Ramsgate habe ich aber einen ſolchen geſehen, und gebe daher eine kurze Beſchreibung deſſelben.

4. Beſchreibung der beim Hafenbau von Ramsgate gebrauchten Taucherglocke, und der Art ſie anzuwenden.

Die *Taucherglocke* iſt von gegoſſenem Eiſen und folglich ſchwer genug, daſs ſie ohne einiges andres Gewicht in das Meer hinabſinkt. Sie hat nicht die Geſtalt einer gewöhnlichen Taucherglocke, ſondern die eines umgekehrten viereckigen Kaſtens von 6 Fuſs Länge, 4 Fuſs Breite, und 4 bis 5 Fuſs Tiefe. An der obern Seite ſind mehrere Oeffnungen mit ſogenannten Ochſen-Augen (*Bulls eyes*) *), um

*) Die *Bulls-eyes* ſind runde Gläſer, 3 bis 4 Zoll im Durchmeſſer und ſo dick, daſs keine gewöhnliche Kraft ſie zerbrechen kann. Sie werden ſeit einigen Jahren allgemein auf den

das Licht hinein zu laſſen. In der Mitte der Glocke iſt eine Oeffnung, in die eine lederne Röhre paſst, vermittelſt welcher Luft hineingepumpt wird. Das Boot mit der Luftpumpe liegt in der Nähe des Orts, wo die Glocke eingeſenkt iſt, und iſt nicht nur an der Glocke ſelbſt, ſondern auch in dem Hafen befeſtigt, damit es ja nicht durch einen Windſtoſs, heftige Strömungen, oder ſonſt einen Zufall entfernt werden könne. Unter der Oeffnung innerhalb der Glocke iſt eine lederne Klappe, damit die hineingepumpte Luft nicht wiederum durch die lederne Röhre zurückkehre. Sie entſchlüpft unter der Glokke und ſteigt zur Oberfläche des Waſſers, wo die dadurch entſtehenden Luftblaſen dem Mann an der Pumpe als Zeichen dienen, daſs die Taucher hinlänglich mit Luft verſehen ſind. An beiden Seiten des Luftlochs befinden ſich zwei Ringe zur Befeſtigung der eiſernen Ketten, an welchen die Glocke hinabgelaſſen wird, ſo wie auch zur Befeſtigung der Steine, welche bei Bauten unter dem Waſſer, mit Hülfe der Taucherglocke im Grunde zu legen ſind. Mehrere Vorrichtungen dienen dazu, um der Glokke eine verlangte Richtung zu geben. Die Signale werden durch Hammerſchläge gegeben, die man da,

engliſchen Schiffen gebraucht, ſowohl in dem Verdecke, indem man ohne Gefahr kleine Kanonen über ſie wegziehen kann, als auch in den unterſten Cajüten, welche beinahe mit dem Waſſer gleich ſind, und wo folglich kein Fenſter angebracht werden kann.

genommen werden kann. Der Stein wird vermittelſt des Krahns in der Nähe der ſchon geſenkten Glocke herabgelaſſen, und die Glocke dann ein wenig in die Höhe gehoben und gerade auf den Stein geſetzt. Die Taucher befeſtigen nun den Stein an der Glocke, indem ſie eine eiſerne Kette durch den Ring des im Steine befindlichen Keils und durch die zwei an beiden Seiten des Luftlochs befindlichen, zuvor erwähnten Ringe befeſtigen. Dann wird die Glocke zugleich mit dem Steine gehoben und in die nöthige Richtung gebracht.

Im Jahr 1813 war ein Stein von 4 Tonnen während des Transports nach dem Breakwater über Bord gefallen. Nachdem man die Stelle ausfindig gemacht hatte, wurde die Glocke über den Stein geſenkt. Drei Perſonen tauchten unter, bohrten ein Loch für den Keil, und obgleich die Tiefe 33 Fuſs betrug, ſo wurde der Stein dennoch in 2½ Stunden Zeit glücklich hinaufgebracht. Dieſes geſchah im Jahr 1816. Man hatte den Sommer vorher zu wiederholten Malen, wie wohl vergebens, Verſuche gemacht, dieſen Stein in die Höhe zu bringen; weder ſeine Gröſse noch ſeine Form erlaubten es, die gewöhnliche Methode, Laſten aus der Tiefe zu heben, hier anzuwenden.

Aſs im Auguſt 1817.

v. Kruſenſtern.

II.

Schreiben des Abbé Joſeph Zambonı,

Prof. der Phyſik an dem verein. Lyceo zu Verona, an die Geſellſchaft der Wiſſ. zu München,

über die Verbeſſerungen, welche er an ſeiner electriſchen Säule gemacht hat, [und die Entdeckung einer Säule aus zwei Elementen] *).

Verrona den 16. Juli 1816.

Ich erfahre aus deutſchen Journalen, daſs Herr Aſſalini, [damals] erſter Chirurg des Prinzen Eugen [jetzigen Herzogs von Leuchtenberg] am 14. Juni 1814 meine ſogenannte *trockene Säule* oder immerwährenden Electromotor der Akademie der Wiſſenſchaften zu München vorgewieſen, und daſs dieſe ihrem Mechanikus Hrn. Ramis aufgetragen hat, einen ähnlichen Apparat zu bauen. Die Nachricht ſagt weiter, dieſer Künſtler habe nicht nur den Apparat glücklich zu Stande gebracht, ſondern auch am 20. März 1815 der Akademie ein von ihm damit verbundenes Uhrwerk vorgewieſen, welches ſeine Bewegung

*) Aus einem einzeln gedruckten, für dieſe Lehre ſehr wichtigen Werkchen, welches ich Hrn. Prof. Configliachi verdanke, frei überſetzt. *Gilb.*

von einem Pendel erhalte, der zwiſchen zwei electromotoriſchen Säulen ſchwinge, und dieſes Uhrwerk zeige nicht nur Stunden, ſondern auch Minuten und Sekunden *mit derſelben Genauigkeit, wie eine gute Uhr mit Spiralfeder oder Pendel.* Eine ſo ſchöne mechaniſche Arbeit, welche die allgemeine Aufmerkſamkeit und Bewunderung auf ſich ziehen müſſe, habe die Akademie beſtimmt, eine Kommiſſion von zweien ihrer Mitglieder zu ernennen, *um den Gang dieſer Uhr wiſſenſchaftlich zu unterſuchen.*

Ich halte es für meine Schuldigkeit, einer Akademie, welche ſo viel Eifer beweiſt, meine Entdeckung weiter zu führen, dadurch mich dankbar zu beweiſen, daſs ich ihr die Verbeſſerungen mittheile, durch welche es mir bei Fortſetzung meiner Verſuche gelungen iſt, ſowohl die electriſche Wirkſamkeit der Säule zu vermehren und zu erhalten, als auch von ihr Anwendungen zu machen. Möge die Akademie eben ſo gütig als meine Erfindung ſelbſt, welche in Deutſchland ſo viel Theilnahme gefunden hat, auch mein Bemühen, ſie weiter auszubilden, aufnehmen.

Zamboni.

1.

Unter den vielen Mitteln, welche ich verſucht habe, die Kraft meiner Säule zu verſtärken, war Folgendes gleich Anfangs das Wirkſamſte und hat ſich als ſolches immerfort bewährt. Ich näſſe die Rückſeite des ſogenannten Silberpapiers mit einer mäſsig ſtar-

ken Auflöſung von ſchwefelſaurem Zink in Waſſer, und nachdem durch Trocknen alle andere Feuchtigkeit als die dem Papier von Natur eigne *), entfernt worden, reibe ich über das auf dem Papier ſitzende Salz gepulverten und gut getrockneten ſchwarzen Braunſtein (Manganoxyd), und bilde dann geſchwind die Scheibenpaare **). Es ſcheint zum guten Gelingen nothwendig zu ſeyn, daſs man dieſes vor dem gänzlichen Austrocknen des Papiers thue. Das Papier aber muſs möglichſt fein und einſaugend ſeyn, und iſt es dieſes nicht, ſo muſs man der ſchwefelſauren Zink-Auflöſung Alkohol zuſetzen.

Ein Salz bei meiner Säule zu brauchen, dazu hatte mich die Analogie derſelben mit der Volta'ſchen Saule beſtimmt, deren Kraft durch das Leitungsvermögen der Salz-Auflöſungen ſo ſehr erhöhet wird, und ich wählte ſchwefelſauren Zink, weil er ſich in der Berührung mit der Metallfläche nicht zerſetzen kann. Ich fand aber bei der Fortſetzung meiner Verſuche, daſs in meiner Säule die Vermehrung der electriſchen Kraft durch dieſes Salz,

*) Um allen Miſsverſtand zu vermeiden, bemerke ich Ein für Alle Mal, daſs ich dieſen Zuſtand unter *trocken* jedesmal verſtehe, einen Zuſtand alſo, bei welchem noch Feuchtigkeit genug vorhanden iſt, daſs die Electricität von einem Platten paare zum andern durchgeleitet wird. *Z.*

**) Vergl. dieſe Annalen Jahrg. 1815 St. 1. (B. 49. S. 55. f. und S. 183.) *Gilb.*

auf andern Principien beruhe, welche eine eigne Theorie meiner Säule begründen, und aus denen die wahre Gränzlinie zwiſchen ihr und der Volta'ſchen Säule hervorgehet.

Ich muſs, um mir den Weg zu der meinigen zu bahnen, voranſchicken, daſs die Volta'ſche Säule dreierlei Wirkungen hat. Erſtens: *phyſikaliſche*, welche ſich alle auf die electriſche Spannung der Pole zurückführen laſſen, wie ſie die Divergenz der Electrometer zeigt. Zweitens: *chemiſche*, z. B. Verbrennung, Oxydirung der Metalle, Zerſetzung des Waſſers etc. Drittens: *phyſiologiſche*, Blitz, Geſchmack, Schlag etc.

In der Volta'ſchen Säule werden die *chemiſchen* und *phyſiologiſchen* Wirkungen ſchwächer und hören endlich ganz auf, nach Maaſsgabe wie die Pappe zwiſchen den einzelnen Plattenpaaren allmählig austrocknet, mit welcher Flüſſigkeit ſie auch getränkt ſey. Die Volta'ſche Theorie ſchreibt dieſe beiden Arten von Wirkungen der groſsen Geſchwindigkeit zu, mit welcher die Electricität von einem Ende der Säule zum andern ſtrömt, veranlaſst durch das groſse Leitungs-Vermögen, welches die flüſſigen Säuren und die Salz-Auflöſungen beſitzen. Dieſe Geſchwindigkeit muſs ſich bei dem Verdunſten dieſer Flüſſigkeiten vermindern, und endlich ſo ſchwach werden, daſs die Electricität die chemiſchen und phyſiologiſchen Wirkungen nicht mehr hervorzubringen vermag.

Was aber die *phyſikaliſche* Wirkung, nämlich

die electrische Spannung betrifft, so müssen wir die *Geschwindigkeit* in dieser Wirkung von der *Grösse* der Wirkung selbst unterscheiden. Die Geschwindigkeit der Spannung [das heisst, mit der sie entsteht] vermindert sich aus der eben angegebenen Ursach beim Austrocknen der Pappe immer mehr, mit welcher Flüssigkeit diese auch befeuchtet sey. Dieses ist aber nicht der Fall mit der Gröfse der Spannung. Denn wenn die Pappenscheiben mit einer Auflösung eines alkalischen Salzes genäfst sind, so mufs sich sehr bald nach dem Aufbau der Säule die Gröfse der electrischen Spannung kleiner finden, als sie im ersten Augenblick war, weil sich die alkalischen Salze in jeder Pappenscheibe der Säule sogleich zu zersetzen anfangen. Ihre Säure sammelt sich an der positiven Metallfläche, dem Zink, und ihr Alkali an der negativen Metallfläche, den Kupfer, und nun tritt die Säure dem Metalle etwas von ihrer Electricität ab, das Alkali aber entzieht dem Metalle etwas von der seinigen, daher sich eine Säule zweiter Art bildet, in welcher die Electricität nach entgegengesetzter Richtung, als in der electrischen Säule erster Art, (d. h. der aus Kupfer und Zink bestehenden) strömt *). Und da die

*) Hr. Zamboni beruft sich hierbei auf Davy's Elemente der physikalischen Chemie nach der ital. Uebers., und einer ihr beigefügten Anmerkung Configliachi's. Die Stelle Davy's lautet: „Durch gegenseitige Berührung werden Krystalle von Sauerkleesäure und Kalk, jene positiv, dieser negativ

beiden Ströme einander entgegen wirken, ſo bleibt blos der Ueberſchuſs des gröſsern über den kleinern zurück, das heiſst, der Säule erſterer, über dem der Säule zweiter Art. Daher muſs in dieſem Fall die electriſche Spannung beim Austrocknen der Pappen geringer, ſowohl an Geſchwindigkeit als an Gröſse ſeyn. Iſt aber die Flüſſigkeit, mit welcher die Pappenſcheiben getränkt ſind, von der Art, daſs ſie durch ihre Berührung mit den Metallflächen eine Säule zweiter Art bildet, in welcher der electriſche Strom einerlei Richtung, als in der Säule erſter Art hat, ſo wird zwar das Austrocknen der Pappenſcheiben die electriſche Strömung in beiden Säulen verlangſamen, und alſo die electriſche Spannung

electriſch. Alle kryſtalliſirte Säuren, die ich verſucht habe, machen die Metallplatten in der Berührung poſitiv electriſch. In den Volta'ſchen Apparaten aus Einem Metall, Säure und Alkali iſt das Metall negativ an der der Säure, poſitiv an der dem Alkali zugekehrten Fläche(?)" Hr. Configliachi fügt hinzu: „Dieſes iſt auch eine der Urſachen, warum Säulen erſter Art, deren Pappenſcheiben mit Salz-Auflöſungen befeuchtet ſind, nach einiger Zeit an Wirkſamkeit abnehmen. Das Salz zerſetzt ſich, die Säure ſammelt ſich an der poſitiven, die Baſis an der negativen Metallfläche, und es entſteht auf dieſe Weiſe eine Säule *zweiter Art*, welche die Wirkung der Säule erſter Art zu verkehren ſtrebt, indem die electromotoriſche Kraft der Säure die electriſche Materie nach den Metallen zu, und die der Metalle ſie von dem Alkali abtreibt," [alſo in der Richtung vom Kupfer nach dem Zink, welches in der Pappenſcheibe die entgegenſetzte als die vom Kupfer in den daſſelbe berührenden Zink iſt.] *Gilb.*

mit minderer *Geſchwindigkeit* erfolgen, die *Gröſse* derſelben aber wird vermehrt erſcheinen, weil dann noch eine übereinſtimmend wirkende Säule hinzugekommen iſt, die früher nicht da war.

Dieſe Vermehrung der Gröſse der electriſchen Spannung habe ich in der Volta'ſchen Säule, deren Pappenſcheiben mit *ſehr verdünnter Schwefelſäure* getränkt waren, beim Austrocknen derſelben immer entſtehen ſehen. Wie bekannt ruft dieſe Flüſſigkeit höchſt kräftig die chemiſchen und die phyſiologiſchen Wirkungen der Volta'ſchen Säule hervor, und die kleinen Pendel eines Electrometers, das an den einen Pol einer ſolchen eben fertig gebauten Säule gebracht wird, gehen mit Blitzesſchnelle auseinander, ſo daſs nur eine augenblickliche Berührung nöthig iſt, um ſie bis zu einer der Zahl der Plattenpaare angemeſſenen Divergenz zu bringen; und dieſe miſst genau die electriſche Spannung der Säule. Iſt dann aber nach zwei oder drei Tagen die Feuchtigkeit gröſstentheils aus den Pappenſcheiben verdunſtet, (welches ſich auch in kurzer Zeit durch Hinſtellen der Säule am Feuer oder in die Sonne bewirken läſst, jedoch nicht bis zur äuſserſten Trockne gehen muſs), ſo ſind in der Säule alle chemiſche und phyſiologiſche Wirkungen verſchwunden. Berührt man jedoch wie vorhin ihren obern Pol mit dem Knopf des Electrometers, ſo gehen die kleinen Pendel deſſelben noch immer aus einander, zwar um vieles langſamer als vorher, jetzt aber bis zu einen Abſtand von einander, der gröſser iſt als der vori-

ge. Ein Beweis, daſs in dieſem Fall beim Austrocknen die electriſche Spannung an Geſchwindigkeit verloren, an Gröſse aber gewonnen hat.

Damit ſich dieſe electriſchen Spannungen unmittelbar an der Säule zeigen, werden etwa 100 Plattenpaare erfordert. Man kann aber auch mit einer kleinen Säule von 5 oder 6 Plattenpaaren, deren Pappſcheiben mit der erwähnten Flüſſigkeit getränkt ſind, ausreichen, wenn man ein mit einem Condenſator verſehenes Electrometer zur Unterſuchung der electriſchen Spannung nimmt, und dieſe Spannung ein Mal bei völlig getränkten Pappenſcheiben, und dann nachdem die Feuchtigkeit etwas eingetrocknet iſt, beſtimmt; ſie findet ſich in dem letztern Fall auf dieſelbe Weiſe vermehrt, wie in dem vorigen Verſuch.

Es iſt eine intreſſante Frage, von welcher Beſchaffenheit die Säule zweiter Art ſeyn muſs, damit dieſe neue Quelle von Electricität in gleicher Richtung mit der Electricität der Säule erſter Art ſtröme? Die Schwefelſäure bildet mit jedem der beiden Metalle, mit welchen in der eben erwähnten Säule jede Pappenſcheibe an ihren entgegengeſetzten Seiten in Berührung iſt, ein metalliſches Salz; nämlich am Zink ſchwefelſauren Zink, und am Kupfer ſchwefelſaures Kupfer. Dieſe beiden Salze ſind auch wirkliche Electromotoren, aber auf eine ſehr verſchiedene Art; denn der ſchwefelſaure Zink zieht Electricität vom Zink an ſich, das ſchwefelſaure Kupfer hingegen giebt Electricität an das Kupfer ab. Die ſich bil-

dende Säule zweiter Art trifft alſo in der Richtung ihres electriſchen Stroms in dieſem Fall glücklicher Weiſe mit der Säule erſter Art (der Zink-Kupfer-Säule) zuſammen.

Daſs übrigens die Vermehrung der electriſchen Spannung von den genannten Salzen herrühre, die als Electromotoren mit den Metallen wirken, beweiſe ich noch durch folgende Verſuche:

I. Um zu ſehen, ob die Säule zweiter Art (die der Salze mit den Metallen) eine eigenthümliche und von der Säule erſter Art unabhängige electriſche Spannung beſitze, ſetzte ich eine Volta'ſche Säule aus 10 Plattenpaaren Zink und Kupfer und aus Pappenſcheiben zuſammen, die mit ſehr verdünnter Schwefelſäure getränkt waren; trennte in ihr aber die Zinkplatten von den Kupferplatten durch einfaches getrocknetes Papier, das ich zwiſchen dieſelben legte. Auf dieſe Weiſe unterdrückte ich gänzlich das electromotoriſche Vermögen der Metallplatten unter ſich, und vernichtete alſo die Säule erſter Art. Die Spannung der ſo eingerichteten Säule war gleich nach ihrer Erbauung dem Anſchein nach faſt Null, indem ſie in den Goldblättchen eines ſehr empfindlichen, mit dem beſten Condenſator verſehenen Bennet'ſchen Electrometers kaum ein Zeichen von Abſtoſsung gab. Einen Tag darauf aber, als die Pappenſcheiben trocken geworden waren, fand ſich die electriſche Spannung ſo auſserordentlich erhöht, daſs, als ich etwa $\frac{1}{3}$ Minute lang die Sammelplatte des Conden-

ſators mit dem obern Ende der Säule in Berührung gelaſſen hatte, die Goldblättchen nach Aufheben derſelben bis zur Weite $\frac{1}{2}$ Zolls aus einander gingen. Es wirkte aber hier das zwiſchen beide Metallplatten gelegte Papier ſeiner Natur gemäſs nur als bloſser Leiter, und doch kam die Spannung dieſer Säule ihrer Richtung nach mit der überein, welche die Zink-Kupfer-Säule gehabt haben würde, wenn die Papiere nicht zwiſchen den Metallplatten gelegen hätten. Bei genauem Unterſuchen der Metallflächen, welche mit der Schwefelſäure in Berührung geweſen waren, zeigten ſich deutlich jene beiden Salze gebildet, auf dem Zink der ſchwefelſaure Zink, auf dem Kupfer das ſchwefelſaure Kupfer.

II. Ich ſetzte nun eine ſogenannte trockene (meine) Säule, von 5 Plattenpaaren, zuſammen, und zwar aus Zinkblättchen die auf beiden Flächen vollkommen polirt waren, und aus Papier auf deſſen einer Seite gepulverter Braunſtein (ſchwarzes Manganoxyd) eingerieben worden war. Sie erregte eine electriſche Spannung, welche die Goldblättchen eines mit dem Condenſator bewaffneten Electrometers um $\frac{2}{3}$ Zoll aus einander trieb. Darauf befeuchtete ich die eine Oberfläche der Zinkblättchen mit verdünnter Schwefelſäure, und nachdem dieſe ſie in ſchwefelſauren Zink verwandelt hatte, der auf dem Metall feſt ſafs, und dieſes Salz trocken geworden war, ſetzte ich wieder eine trockne Säule von 5 Plattenpaaren aus ihnen und aus ſchwarzem Braunſtein zuſammen, den

ich entweder, wie zuvor, auf Papier, oder unmittelbar auf die angegriffene Zinkfläche eingerieben hatte. Ich erhielt auf dieſe Weiſe eine electriſche Spannung, die faſt doppelt ſo groſs als zuvor war.

Es iſt hierdurch hinreichend erwieſen, daſs ſich durch die trocken gewordenen ſchwefelſauren Salze eine Säule zweiter Art bildet, welche ſich mit der Säule erſter Art dahin vereinigt, blos die Gröſse der electriſchen Spannung zu vermehren; eine Wirkungsart, die meiner Säule eigenthümlich iſt. Wenn man daher in meiner zuerſt erfundenen Säule aus bloſsem ſogenannten Gold- und Silber-Papier, auf die in Verſuch I. beſchriebene Weiſe noch ſchwefelſauren Zink dem ſogenannten Silberpapier, und ſchwefelſaures Kupfer dem ſogenannten Goldpapier hinzufügt, ſo muſs man eine Säule erhalten, deren Spannung nicht viel geringer iſt, als die einer aus einfachem Silberpapier und aus Manganoxyd gebauten Säule. Noch beſſer wird man aber dieſe letztgenannte Säule zum höchſten Grad der electriſchen Spannung bringen, wenn man nach Verſuch II. das Silberpapier hinlänglich mit ſchwefelſaurem Zink auf die vorhin angeführte Weiſe ſchwängert.

Durch das Hinzufügen dieſer ſchwefelſauren Salze wird nichts anders bewirkt, als daſs eine Säule zweiter Art hinzukömmt, die ſogleich durch die chemiſchen Producte der Volta'ſchen Säule gebildet wird. Und da die chemiſchen und phyſiologiſchen Wirkungen dieſer letzten gänzlich verſchwinden,

wenn beim Austrocknen der Flüſſigkeit die Oberflächen der Metallplatten ſich in Salze verwandeln, die rein electriſche Wirkung aber, welche meiner Säule eigenthümlich iſt (die electriſche Spannung) von dieſen Salzen neue Stärke und Kraft erhält; ſo erſieht man, daſs die Volta'ſche Säule auf dieſe Weiſe gleichſam die meinige vorbereitet, und daſs dieſe dann den höchſten Grad ihrer Kraft erreicht, wenn jene die ihrige verloren hat.

2.

Durch fortgeſetzte Unterſuchungen über dieſe Säulen zweiter Art kam ich auf die Entdeckung einer *neuen Säule*, die ſo zu ſagen aus bloſsem Silberpapier beſteht, und, ſo viel ich weiſs, noch von Niemand anderm beſchrieben iſt. Schon vor zwei Jahren habe ich dieſe Säule bekannt gemacht in einem Brief an meinen Freund, den ausgezeichneten Phyſiker Hrn. Kanonikus Angelo Bellani zu Monza *); aber nur erſt ſeit einigen Monaten iſt es mir gelungen, die wahren Elemente zu entdekken, auf denen ſie beruht.

Statt daſs die bereits bekannten Säulen aus drei Elementen (zwei Electromotoren und einem feuchten Leiter) beſtehen, hat meine neue Säule nur zwei Elemente, nämlich einen *trocknen* und einen *feuchten* Körper; letzterem kommen zu gleicher Zeit

*) Dieſer Brief iſt eingerückt in das *Giornale di Fiſica, Chimica, Storia Nat., Medicina ed Arti del Profeſſor Brugnatelli.* Anno 1814. Terzo Bimeſtre. *Z.*

der einen Seite die Verrichtung eines trocknen Körpers (Electromotors) und auf der entgegengesetzten Seite die eines bloſsen Leiters zu. Ich kam auf dieſe neue Säule, (die ich *binaria* nenne *) durch die Bemerkung, daſs man kräftigere Säulen als die aus Silberpapier und Manganoxyde erhält, wenn man, ſtatt des Silberpapiers, Zinnblättchen oder auch Zinkblättchen und mit Manganoxyd beſtreutes und geriebnes Papier nimmt, in welchen Säulen alſo die Metallblättchen nicht auf dem Papiere aufgeleimt ſind. Woher kömmt aber dieſe Verſchiedenheit? Wenn das Papier, oder vielmehr die natürliche Feuchtigkeit deſſelben nichts anders thäte, als daſs ſie die Electricität von einem Plattenpaare zu dem andern hindurch leitete, ſo müſste, wenn das Metall auf das Papier aufgeleimt iſt, mehrentheils die Geſchwindigkeit der electriſchen Spannung, wegen der vermehrten Berührungspunkte, nicht aber ihre Gröſse zunehmen. Was hat denn aber das Anleimen des Papiers an das Metallblättchen ſonſt noch für Wirkung? Eingedenk der electromotoriſchen Kraft, welche trockne und feuchte Leiter in ihrer Berührung äuſsern können, wollte ich nachſehen, ob nicht Metallblättchen (als trockner Leiter) und Papier (als feuchter Leiter), ohne Beihülfe eines andern Electromotors oder Leiters, eine mit der Anzahl der

*) *Zwei-elementige* ſcheint mir der mindeſt ſchlechte deutſche Ausdruck für ſie zu ſeyn. *Gilb.*

Plattenpaare ſteigende electriſche Spannung hervorbringen ſollten. Ich ſetzte daher eine Säule aus 20 kleinen Vierecken von bloſsem Silberpapier zuſammen, ſo daſs die Metallflächen alle nach unten gekehrt waren, und berührte das obere Ende der Säule, alſo das des unbelegten Papiers, mit der Sammlungsplatte eines guten Condenſators, während das untere Ende der Säule mit dem Fuſsboden verbunden war. Es zeigte ſich nach etwa ½ Minute Zeit am Electromotor eine Spannung von ungefähr ½ Zoll. Da ich den obern Pol der Säule, wo die unbelegte Papierfläche lag *poſitiv*, den untern aber, den die Metallfläche einnahm *negativ* fand, und die electriſche Spannung zunehmen ſah, je mehr ich der Paare hinzufügte, ſo bewies dieſes offenbar, daſs die Metallblättchen mit dem Papier, auf welches ſie angeleimt ſind, für ſich allein und ohne alle andre Electromotoren oder Leiter eine wirkliche electriſche Säule bilden, die mit der Säule erſter Art, nämlich der aus den Metallblättchen und dem Manganoxyd gebauten, in der Richtung ihres electriſchen Stroms übereinkommt.

Mein Bemühen, dieſe neue Art von Säulen genau kennen zu lernen, war lange vergebens, wegen ihrer vielfältig veränderten und höchſt verwikkelten Art zu wirken. Ein neuer Proteus, veränderte ſie ihre Geſtalt, ſo zu ſagen, unter meinen Händen. Eine ſolche Säule, die am Morgen ſehr kräftig gelungen war, ſah ich auf ein Mal am Abend unkräftig werden; 50 Platten von dem einen Silber-

papier gaben an einem Tage nicht den Grad von electrischer Spannung, den in demselben Augenblick 10 Platten eines andern Papiers erzeugten; feuchte oder trockne Luft schienen die eine Säule zu beleben, eine andre zu ertödten. Ich sah selbst in einigen die electrische Polarität sich umkehren, und während gestern sich der negative Pol auf der Metallfläche und der positive auf der Rückseite der Silberpapier-Platten gezeigt hatte, war heute die Metallseite positiv und die Papierseite negativ; ja ich habe selbst zwei zu derselben Zeit, aber von verschiedenen Silberpapier gebaute Säulen gehabt, deren Polarität entgegengesetzt war.

Da sich in diesen grossen Verschiedenheiten die Feuchtigkeit der Atmosphäre und nicht weniger die Feuchtigkeit des Papiers selbst auf alle Weise thätig zeigte, so kam es darauf an, eine Säule zu bauen, deren Feuchtigkeit mehr beständig blieb. Ich bestrich zu diesem Zweck das Silberpapier mit Honig, und als es von demselben durchaus durchdrungen war, errichtete ich daraus eine Säule wie zuvor. Sie besass eine ziemliche Geschwindigkeit in der electrischen Spannung, stand aber in der Grösse derselben, der vorigen weit nach, denn es bedurfte nun, um denselben Grad von electrischer Spannung zu entwickeln, einer vier bis fünf Mal grössern Anzahl von Plattenpaaren. Dabei zeigte sich der Honig *positiv* und die Metallfläche *negativ*, ohne dass diese Polarität sich je umkehrte.

Den Tag darauf fand ich die electrische Span-

nung dieſer Säule durchaus geſchwächt und nahe daran, gänzlich zu erlöſchen. Ich konnte für dieſe mir neue Erſcheinung keine andre Urſache auffinden, als die Feuchtigkeit des Honigs ſelbſt. Sie mußte in den über einander liegenden Platten durch die unendlich vielen Poren des Metallblättchens(?) hindurchdringen, und dieſe daher auch gleichſam von der Rückſeite des Papiers her angriffen. Kam aber die Feuchtigkeit von oben und von unten gleichmäſsig mit dem Metallblättchen in Berührung, ſo wirkte ſie auf daſſelbe mit gleich ſtarken aber entgegen geſetzten Kräften, und mithin mußte alle Wirkung verſchwinden. Es fiel mir hierbei einer meiner ältern Verſuche ein, den ich mehrere Mal angeſtellt hatte, mit meiner Säule aus Silberpapier, deſſen Rückſeite mit Honig beſtrichen und dann mit Manganoxyd beſtreut worden war. Ich konnte nämlich dieſelbe, wenn ihre Kraft faſt erloſchen war, auf keine andre Art wieder in ihre vorige Wirkſamkeit verſetzen, als wenn ich die einzelnen Plattenpaare etwas von einander abhob und lüftete. Ich bediente mich jetzt deſſelben Mittels mit der Säule, die ich unter den Händen hatte, und deren Platten genau an einander lagen, und auch hier zeigte ſich die nämliche Wirkung; die electriſche Spannung wurde wieder kräftig. Das Lüften der Platten bei dieſer Säule, die nur aus Honig und Metallplatten beſtand, gab mir den Faden an die Hand, an dem ich mich aus dem Labyrinth dieſer Erſcheinungen heraus finden ſollte.

Das Lüften der Platten bewirkte in der That nichts anders, als dafs es die Anzahl der Berührungspunkte der einen Metallfläche mit dem feuchten Körper verminderte, und die electrifche Spannung, welche bei gleicher Berührung des Metalls von beiden Seiten her mit der Feuchtigkeit verfchwand, dadurch wieder herftellte, dafs es die Gleichheit diefer Berührung, und alfo auch die Gleichheit der entgegen gefetzten electromotorifchen Kräfte vernichtete. Dafs diefes die richtige Anficht fey, darin wurde ich auch dadurch beftätigt, dafs eine Säule aus Silberpapier, deffen Rückfeiten ich auf einander geleimt hatte, felbft nachdem fie trocken geworden war, nicht das allergeringfte Zeichen von Electricität gab. Bei jenem Fall aber, wo die Berührungspunkte des feuchten Körpers auf einer Seite vermindert wurden, gewann dadurch der electrifche Strom wieder Kraft und bewegte fich von der Metallfläche, welche die gröfsere Menge Berührungspunkte mit der Feuchtigkeit hatte, nach der entgegengefetzten Metallfläche, welche die Feuchtigkeit in einer geringern Anzahl von Punkten berührte. Wo alfo die Berührung mit dem feuchten Körper an den beiden Flächen des Metalls verfchieden ift, da werden fich die beiden electromotorifchen Kräfte nicht gänzlich vernichten; denn find gleich auch hier die beiden electrifchen Ströme einander entgegen gefetzt, fo find fie doch nicht von gleicher Stärke, vielmehr herrfcht der electrifche Strom vor, den die mit

mehrern feuchten Berührungspunkten verſehne Metallfläche erregt. Man kann daher ſagen, daſs bei dem Conflict dieſer beiden einander entgegen geſetzten und ungleichen electriſchen Ströme, der ſchwächere gänzlich überwunden werde, von dem ſtärkern aber, der von der mehr berührten Fläche zu der weniger berührten hinſtrömt, ein Reſt oder Ueberſchuſs bleibe. Da nun das electromotoriſche Vermögen des feuchten Körpers auf die Oberfläche die von ihm in den wenigſten Punkten berührt iſt, wenigſtens in Hinſicht der Wirkung, nicht mehr exiſtirt, ſo bleibt jenem feuchten Körper nichts anders übrig, als den vorerwähnten Ueberſchuſs von Electricität auf das nächſtfolgende Plattenpaar überzutragen, und da derſelbe Hergang ſich bei jedem einzelnen Paar wiederholt, ſo nimmt die electriſche Spannung ſtufenweiſe zu.

Hieraus ſieht man, daſs der feuchte Körper in einem ſolchen Fall eine doppelte Verrichtung hat; auf der einen Fläche iſt er Electromotor, auf der andern ein einfacher Leiter. Die Feuchtigkeit des Honigs in der vorerwähnten Säule aus Honig und Metall (ſogenanntes Silberpapier) hängt ſich, nachdem ſie das Papier durchdrungen hat, an die innere Fläche des Metallblättchens, berührt dieſelbe hier in einer gröſsern Anzahl von Punkten, und wirkt daher als Electromotor, indem ſie die Electricität aus dem Metall an ſich zieht, indeſs die Feuchtigkeit der äuſsern Oberfläche des unbelegten Papiers, die Metallfläche des über ihm liegenden

Platte in einer geringern Anzahl von Punkten berührt, und alſo blos die Verrichtung eines einfachen Leiters verſieht und die Electricität in dieſe Fläche überträgt. Indem nun der electriſche Strom aus dem Metallblättchen jedes Paares in die Feuchtigkeit des Honigs geht, der an dem Metallblättchen feſthängt, wird der Honig poſitiv, das Metall negativ. In den Säulen dagegen, die blos aus einfachem Silberpapier zuſammengeſetzt ſind, kann die Feuchtigkeit in der Rückſeite des Papiers, ſey es durch hygrometriſche Einwirkung der Luft oder durch eine eigenthümliche Beſchaffenheit des Papiers, gröſser ſeyn als die, welche ſich an der innern Fläche des Metallblättchens angehängt hat, und dann muſs ſich der electriſche Strom in einer der vorigen entgegengeſetzten Richtung bewegen, und von der Metallfläche der einen Platte zu der Rückſeite der darunter liegenden gehen, bei welcher Umkehrung des electriſchen Stroms die Metallfläche *poſitiv* und die Rückſeite des Papiers *negativ* wird. Mit einem Wort: Alles hängt von der Wirkung der Feuchtigkeit ab, ob dieſe *gleichmäſsig* oder *nicht* die beiden entgegengeſetzten Metallflächen und welche von beiden ſie in den mehrſten Punkten berührt.

Um die Wahrheit dieſes Princips in ein noch helleres Licht zu ſtellen, und die wahren Elemente und Bedingungen der neuen zwei-elementigen Säule (*pila binaria*) nachzuweiſen, habe ich verſucht, ſie blos mit Metall und Waſſer, ohne al-

les weitere zu Stande zu bringen, und zwar in einem Apparat, der dem Volta'ſchen Becher-Apparate ähnlich iſt.

Ich ſchnitt zu dem Ende aus Staniol, der auf beiden Seiten auf das glätteſte polirt war, Vierecke von ½ Zoll Seite, die jedes in einen höchſt feinen 2 bis 3 Zoll langen Schwanz ausliefen. Auf eine iſolirte Fläche wurden in einem Kreiſe 30 kleine runde Uhrgläſer geſtellt, und alle bis zu einer gewiſſen Höhe mit deſtillirtem Waſſer gefüllt. Darauf legte ich in das erſte Uhrglas einen dieſer Staniolſtreifen ſo hinein, daſs das Viereck ſich ganz darin befand, der Schwanz aber über den Rand dieſes und des nächſtfolgenden Glaſes herüberging und mit ſeiner feinen Spitze das Waſſer des zweiten Glaſes berührte. In dieſem lag auf dieſelbe Weiſe das zweite viereckige Blättchen, deſſen Schwanz eben ſo in das dritte Glas hinüber reichte; und ſo ging es auf dieſelbe Art fort bis zum dreiſsigſten Glaſe. Es war alſo das Waſſer jedes Glaſes mit zwei ungleich groſsen und verſchieden geſtalteten Stückchen deſſelben Metalls in Berührung, nämlich an der einen Seite mit beiden Flächen eines viereckigen Staniolblättchens und an der andern Seite mit der Spitze des Schwanzes des nächſt vorher gehenden Blättchens. Ich ſetzte darauf einen zweiten Apparat ganz auf ähnliche Weiſe aus 30 Gläſern mit Staniolblättchen und deſtillirtem Waſſer, nur mit dem einzigen Unterſchied zuſammen, daſs die Form der Staniolblättchen und ihre Berührung mit dem Waſſer eine an-

dre war; ſie bildeten nämlich längliche Vierecke, und jedes derſelben ſtand gleichſam reitend auf den Rändern zweier neben einander ſtehender Gläſer, und tauchte mit ſeinen beiden äuſserſten Seiten gleich tief in das Waſſer der beiden Gläſer ein, ſo daſs in jedem Glaſe das Waſſer auf beiden Seiten mit zwei gleichen Metallflächen in Berührung ſtand. Nachdem Alles ſo vorbereitet war, unterſuchte ich mit einem ſehr empfindlichen Bennet'ſchen Electrometer, das mit einem guten Condenſator verſehen war, beide Apparate. Als ich in dem erſtern, in welchem das Waſſer mit ungleich groſsen Metallflächen in Berührung war, die Sammelplatte des Condenſators $\frac{1}{3}$ Minute lang mit dem Waſſer des erſten Glaſes in Berührung erhalten hatte, während das Waſſer des letzten Glaſes mit dem Boden verbunden geweſen war, zeigte ſich am Electrometer eine *poſitive* electriſche Spannung; indeſs wenn das Waſſer des letzten Glaſes mit dem Condenſator und das des erſten Glaſes mit dem Boden verbunden wurde, ſich eine *negative* Spannung äuſserte. An dem zweiten Apparate dagegen, in welchem das Waſſer jedes Glaſes mit zwei gleich groſsen Theilen der Metallblättchen in Berührung war, vermochte ich bei wiederholten, mit der gröſsten Genauigkeit angeſtellten Verſuchen, nie auch nur das geringſte Zeichen von Electricität zu entdekken. War dann aber wohl zwiſchen den beiden Apparaten irgend ein andrer Unterſchied, als der, daſs in dem erſten das Metall an ſeinen beiden En-

den ungleich, in dem zweiten hingegen auf eine gleiche Weiſe mit dem Waſſer in Berührung ſtand? Auch konnte ich mich ſehr deutlich überzeugen, daſs in dem zweiten Apparate die electriſche Spannung ſich ſogleich entwickelte, ſo bald ich nur eine Ungleichheit der Berührungspunkte hervorbrachte, und auf dieſe Art die Veränderungen nachahmte, die wir ſchon oben bei den Säulen aus bloſsem Silberpapier kennen gelernt haben. So lange die Metallblättchen bei dem zweiten Apparat auf beiden Seiten gleich tief in das Waſſer getaucht ſind, erſcheint, wie geſagt, keine electriſche Spannung; taucht man aber eine Seite jedes Blättchens (z. B. die rechte Seite) etwas tiefer in das Waſſer ein, ſo daſs die andre Seite deſſelben beinahe auſser dem Waſſer ſchwebt, und daſſelbe nur noch berührt, ſo zeigt ſich ſehr bald am Electrometer die electriſche Spannung. Taucht man dann die jetzt auf dem Waſſer ſchwimmende Seite unter das Waſſer, ſo daſs die andre vorher tiefer eingeſenkte Seite nun auf die Oberfläche des Waſſers ſteigt, ſo zeigt ſich ebenfalls electriſche Spannung, aber mit umgekehrter Polarität; wo vorher der poſitive Pol war, erſcheint jetzt der negative, und umgekehrt.

Ich habe dieſe Verſuche mit *Zink* ſtatt des Zinns wiederholt, und die Wirkung war dieſelbe. Darauf änderte ich die Apparate ſelbſt ab, nahm verſchiedene Arten und verſchiedene Mengen gemeinen Waſſers, veränderte die Geſtalt der Metallplättchen, u. ſ. f. Es entſtanden hierdurch Abänderungen

in der Wirkung, welche für ſich ſtudirt ſeyn wollen, und deren Betrachtung ich mir für eine andre Gelegenheit vorbehalte. Bis dahin habe ich mich an den erſten Apparat, wie ich ihn beſchrieben gehalten, und ihn nur auf ſolche Arten abgeändert, welche Bezug auf meine bekannte Säule haben könnten.

Vor allen Dingen muſs ich bemerken, daſs der vorerwähnte Apparat nicht ſogleich, nachdem er zuſammengeſetzt war, eine electriſche Spannung äuſserte; dieſe erſchien erſt nach einigen Minuten und wuchs ſo dann ſtufenweiſe, bis ſie zu ihrem höchſten Punkte gelangte. Dieſer Umſtand, daſs die electriſche Spannung erſt nach einer gewiſſen Zeit erſchien, während der Zink ſchon ſichtbar anfing ſich zu oxydiren, könnte die Vermuthung erregen, daſs das Oxyd in Berührung mit dem Zink einen Electromotor bilde, und daſs das Waſſer blos als Leiter von einem Paar zum andern diene, daſs alſo die Wirkung die einer gewöhnlichen Säule von drei Elementen ſey.

Aber zuerſt muſs ich erinnern, daſs, wenn Zinn zu den Apparaten gebraucht wurde, ſich ſelbſt nach einigen Tagen auch nicht die geringſte Spur von Oxydation bemerken lieſs, und dabei die electriſche Spannung doch immer dieſelbe blieb, indeſs ſie beim Zink in eben demſelben Grade ſich verringerte, in welchem die Oxydation zunahm, bis ſie endlich ganz verſchwand. Je gleichmäſsiger ſich der Zink an beiden Oberflächen, an der groſsen,

der Grund, daſs ſie gleich nach ihrer Zuſammenſetzung gar keine electriſche Spannung zeigt? Und wovon hängt das langſame Steigen ihrer Spannung zu immer höhern Graden von Stunde zu Stunde, bis zu dem Maximum ihrer Energie ab? welches Maximum gegen $\frac{1}{4}$ Zoll Divergenz des Bennet'ſchen Electrometers betrug.

Hiervon laſſen ſich zwei Urſachen angeben. Die *erſte* Urſach iſt, das ſehr geringe Vermögen höchſt reinen deſtillirten Waſſers, theils durch electromotoriſche Kraft die Electricität des Metalls an ſich zu ziehen, theils dieſe Electricität durch ſein Leitungsvermögen von einem Paar zum andern fortzupflanzen. Aus den Verſuchen Volta's iſt bekannt, daſs die electromotoriſche Kraft des Waſſers mit dem Zink (das Maximum von Wirkung zwiſchen trocknen und feuchten Körpern) nicht $\frac{1}{10}$ von der, mit welcher Zink und Kupfer auf einander wirken, ausmacht. Und das Leitungsvermögen des Waſſers iſt ſo unvollkommen, daſs an einer Volta'ſchen Säule, deren Pappenſcheiben mit deſtillirtem Waſſer getränkt ſind, die chemiſchen und phyſiologiſchen Wirkungen kaum ſichtbar werden. Nun aber hat die ganze electriſche Spannung meines erſten Apparats einer zwei-elementigen Säule, keinen andern Grund, als die beiden erwähnten Vermögen des Waſſers, das electromotoriſche nämlich und das leitende. Es iſt alſo kein Wunder, daſs ein electriſcher Strom, der von einer ſo geringen Kraft bewegt und ſo langſam von

Paar zu Paar fortgeleitet wird, einige Minuten Zeit braucht, um ſich in dem Grade anzuſammeln, daſs ſeine Spannung am Electrometer ſichtbar wird. Dieſe Langſamkeit des electriſchen Stroms zeigt auch derſelbe Apparat gut, wenn er zu dem höchſten Grade der electriſchen Spannung gelangt iſt. Wird er in dieſem Zuſtande mit dem Condenſator des Electrometers in Berührung gebracht, ſo zeigt ſich an dieſem letzten der höchſte Grad von electriſcher Spannung, den der Apparat annehmen kann; wiederholt man aber unmittelbar darauf denſelben Verſuch, ſo iſt nun eine länger dauernde Berührung nöthig, um die vorige Spannung hervorzubringen; und wiederholt man den Verſuch mehrere Mal hintereinander, unter gleich langer Berührung mit dem Condenſator, ſo zeigt ſich die electriſche Spannung mit jedem Male geringer, bis ſie endlich ganz verſchwindet, und ſich erſt nach einigen Minuten wieder in den erſten Zuſtand ſetzt. Man kann die Sache vergleichen, mit dem Anfüllen eines groſsen Gefäſses mit Waſſer durch eine ſehr enge Röhre; wird, wenn das Gefäſs beinah voll iſt, das Waſſer ausgegoſſen, ſo gehört lange Zeit dazu, bis das Gefäſs wieder ſo voll wird, als es war.

Die zweite *Urſach*, und zwar die, welche vorzüglich es erklärt, warum nicht gleich nach der Zuſammenſetzung des Apparats die electriſche Spannung erſcheint, iſt, daſs die Metallblättchen, wenn man ſie in das Waſſer bringt, einige Zeit nöthig

haben, um ſich in allen Punkten gleichſam mit Waſſer zu umkleiden und daſſelbe ſo genau mit ſich in Berührung zu bringen, daſs es die Electricität des Metalls an ſich zu ſaugen vermag. Wird aber beim Zuſammenſetzen des Apparats ſo verfahren, daſs man zuerſt blos die Vierecke in das Waſſer legt, die Schwänze der Metallblättchen aber alle iſolirt in der Luft läſst und erſt einige Minuten ſpäter in die angegebene Verbindung mit dem Waſſer in die Gläſer bringt, ſo zeigt ſich die electriſche Spannung ſehr bald, (wiewohl noch immer unter ihrem Maximo), und das gewiſs aus keiner andern Urſach, als weil während jener Zeit das Waſſer ſich an die Oberflächen der Metallblättchen ſo genau hatte anlegen können, als zur Wirkung nöthig iſt. In dem ſogenannten Silberpapier hat das Metallblättchen immer die natürliche Feuchtigkeit des Papiers bei ſich; ſie hängt an demſelben feſt, und daher bedarf die zwei-elementige Säule, welche aus dem Metallblättchen und der Feuchtigkeit des Papiers entſteht, keine Zeit, um die Electricität zu entwickeln, und zeigt, ſo bald ſie zuſammen geſetzt iſt, ihre electriſche Spannung. Aber auch in ihr kann ſich die Spannung nur langſam anhäufen, wie in dem erſten Apparat, weil das reine Waſſer ein ſehr ſchlechter Leiter der Electricität iſt.

Wir wollen nun ſehen, was für Wirkungen ein beſſerer Leiter hervor bringt. Um dieſe Wirkungen ſtufenweiſe wahrzunehmen, habe ich das Leitungsvermögen des reinen Waſſers in den Glä-

fern nun von Stufe zu Stufe verſtärkt, durch Salmiak-Auflöſung, von der ich zuerſt nur zwei oder drei Tropfen dem Waſſer in jedem Glaſe des Apparats zuſetzte. Durch dieſen Zuſatz gewann die electriſche Spannung viel an Geſchwindigkeit, auch etwas an Gröſse, doch war immer noch eine merkliche Zeit nöthig, ehe ſie ſich in dem Condenſator des Electrometers vollkommen anhäufte. Ein zweiter Zuſatz einiger Tropfen der Salmiak-Auflöſung gab der electriſchen Spannung eine noch gröſsere Geſchwindigkeit, dagegen fing die Gröſse der Spannung an, etwas abzunehmen. Und als ich auf dieſelbe Weiſe fortfuhr, das Leitungsvermögen des Waſſers durch Salmiak zu erhöhen, ſchien ſich die Geſchwindigkeit der electriſchen Spannung immerfort auf Koſten der Gröſse derſelben zu vermehren, bis endlich die electriſche Spannung ganz und gar ausblieb. Es ergiebt ſich hieraus, daſs die zweielementige Säule nicht blos Ungleichheit der Berührung des feuchten Körpers mit den Metallflächen zur Bedingung hat, ſondern auch noch verlangt, daſs der feuchte Körper ein unvollkommner Leiter ſey. In dieſen beiden Bedingungen liegt das ganze Natur-Geheimniſs, wie in den zwei-elementigen Säulen die electriſche Spannung entwickelt wird.

Ich erkläre dieſes auf folgende Weiſe, wobei ich einen Grundſatz zu Hülfe nehme, der ſchon von Volta durch lichtvolle Verſuche dargethan worden iſt. Es iſt folgender: „Wenn ſich die electriſche Flüſſigkeit einen Weg durch einen unvoll-

kommnen Leiter bahnen muſs, durch den ſie alſo nicht auf dem kürzeſten Wege, welchen ſie in einem vollkommnen Leiter nehmen würde, fortſchreiten kann, ſo iſt ſie gezwungen, ſich auszudehnen und wo ſie Platz findet zu verbreiten, und zwar in ſo viel Zweige oder Fäden, als nöthig ſind *), um im Ganzen den geringſten Widerſtand zu leiden.“ In jedem Glaſe meines Apparats, zieht nun aber das reine Waſſer ſowohl die Electricität aus dem darin liegenden viereckigen Metallblättchen, als auch aus dem Schwanze des nächſtfolgenden Metallblättchens, das darin eingetaucht iſt, und es ſtreben daher in dem Waſſer jedes dieſer Gläſer zwei electriſche Ströme nach entgegen geſetzter Richtung zu entſtehen. Beide müſſen ſich, dem erwähnten Grundſatz zu Folge, in dem Waſſer ausbreiten und in eine groſse Menge Fäden zertheilen, die auſser dem geraden auch Wege ſeitwärts einſchlagen. Berührte das Waſſer dieſelbe Anzahl von metalliſchen Puncten in beiden Metallen, ſo würden dieſe Ströme aus derſelben Anzahl von electriſchen Fäden zuſammengeſetzt ſeyn, und dieſe ſich einander auf dem Wege begegnen und den Durchgang wechſelſeitig verſperren, wobei keine electriſche Spannung Statt finden könnte. Nun berührt in meinem Apparat das Waſſer offenbar die Vier-

*) Siehe *Memoria ſull' identita dell fluido elettrico e del coſi detto fluido Galvanico, publicata dal Prof. Configliachi. Art. 6.* Z.

ecke der Metallblättchen in weit mehr Punkten als den Schwanz derſelben: es wird daher auch die Anzahl der electriſchen Fäden, welche den vom viereckigen Metallblättchen herkommenden Strom zuſammenſetzen, viel gröſser als der andre ſeyn, und ein Theil dieſer Fäden ſchon hinreichen, dem ganzen vom Schwanz des Blättchens herkommenden Strom den Weg zu verſperren. Indem ſo dieſem Strom durchaus alle Fortbewegung genommen wird, ſind der Schwanz des Blättchens und das ihn umgebende Waſſer in Hinſicht auf ihre Wirkung nicht zwei electromotoriſche Körper, ſondern ſie bleiben einfache Leiter; alle electriſchen Fäden, welche in dem Strom, der vom Viereck des Metallblättchens ausgeht, noch übrig bleiben, gelangen an die Spitze des demſelben gegenüber ſtehenden Schwanzes und werden ſo in das viereckige Metallblättchen des nächſtſtehenden Glaſes übergeführt. Das Waſſer dieſes Glaſes wird alſo mehr electriſirt ſeyn, als das Waſſer des erſten Glaſes, und aus derſelben Urſach das Waſſer des dritten noch mehr, und ſo fort.

Iſt aber das Waſſer meines Apparats durch Schwängerung mit Salz in einen beſſern Leiter verwandelt worden, ſo muſs die electriſche Spannung ganz und gar verſchwinden. Dieſes zu erläutern, dient mir ein andrer ſchon bekannter Grundſatz, nämlich folgender: „Wenn zwei Körper von ungleicher Oberfläche eine electriſche Ladung beſitzen, die ihren Oberflächen proportional iſt, ſo iſt

die electriſche Spannung in jedem derſelben gleich.“ Von dieſem Princip hängt die Gleichheit der electriſchen Spannung zweier Säulen ab, die aus einer gleichen Anzahl von Platten beſtehen, welche in der einen viel gröſser als in der andern ſind. Daher iſt auch in meinem Apparat die electriſche Spannung des viereckigen Metallblättchens derjenigen des Schwanzes gleich. Oder, was daſſelbe iſt, die Gewalt, welche eine electriſche Molecüle anwendet, um aus dem viereckigen Metallblättchen in das Waſſer zu dringen, iſt dieſelbe, mit welcher eine andre electriſche Molecüle aus dem Schwanze des Blättchens ſich in das Waſſer verbreitet. Wenn daher dieſe beiden electriſchen Molecülen ſich einander auf demſelben geradlinigen Wege begegnen, verſperren ſie eins dem andern den Weg, da ihre bewegenden Kräfte ſich ganz gleich aber entgegengeſetzt ſind. Enthält nun aber jedes Glas meines Apparats eine vollkommen leitende Flüſſigkeit, ſo braucht in ihr der electriſche Strom ſich nicht zu erweitern und in Fäden zu ſpalten, um einen Durchgang durch die Flüſſigkeit zu finden; vielmehr wird er auf dem kürzeſten und gedrängteſten Wege fortſchreiten. Beide electriſche Ströme, ſowohl der aus dem Viereck, als der aus dem Schwanz des Metallblättchens ausgehende, ſind dann nicht mehr eine Anhäufung von ſo viel electriſchen Fäden, als es Punkte in dem Viereck und in dem Schwanz giebt, ſondern ſie ſind ein einziger ſehr feiner Faden von hinter einander liegenden Mole-

culen, der von einem einzigen Punkte des Vierecks so wie des Schwanzes herkommt, und zwar von demjenigen, welcher sich am Anfange des eingeschlagenen kürzesten Weges befindet. Und da nun auf diesem Wege beide Faden mit gleichen entgegengesetzten Kräften auf einander stofsen, so erlöscht alle ihre Bewegung.

Es sind also zu der electrischen Spannung der zwei-elementigen Säule offenbar die zwei schon angeführten Bedingungen nothwendig. Erstens: *die Flüssigkeit mufs ein unvollkommener Leiter seyn;* zweitens: *die Flüssigkeit mufs die Metallflächen in einer ungleichen Anzahl von Punkten berühren.* Der unvollkommne Leiter zertheilt die beiden electrischen Ströme in eine gewisse Anzahl von Fäden, und die Ungleichheit der Berührung macht dafs die Anzahl von Fäden in dem einen electrischen Strom gröfser als in dem andern ist, und dafs also ein Ueberschufs bleibt, der fähig ist, die electrische Spannung hervorzubringen.

Die Flüssigkeit in der zwei-elementigen Säule mufs zwar ein unvollkommner Leiter seyn, sich aber doch dem Durchgange des electrischen Stroms nicht so sehr widersetzen, dafs dieser zu langsam von Platte zu Platte geleitet wird, und Zeit gewinnt, sich durch irgend einen nicht vollkommen isolirenden Theil des Apparats in den Erdboden zu verlieren, bevor er sich hinlänglich angehäuft hat, um eine electrische Spannung hervor zu bringen. Ist überdem die electromotorische Kraft der Flüssigkeit und

des Metalls, aus dem der Apparat beſteht, ſehr gering, ſo wird, weil dann der Lauf des electriſchen Stroms noch langſamer iſt, ein noch gröſseres Leitungsvermögen der Flüſſigkeit nothwendig. In der That iſt, wenn man *Staniol* zu dem Apparat nimmt, das Leitungsvermögen gut deſtillirten Waſſers hinreichend, die electriſche Spannung hervor zu bringen, jedoch nicht ſie bis zu dem Grad zu erhöhen, welcher der Anzahl der Paare zukömmt; denn wenn man zwei bis drei Tropfen Salzauflöſung hinzutröpfelt, ſo ſieht man die electriſche Spannung ſich vermehren. Als ich aber dieſen Verſuch mit einer andern Art von Zinn wiederholte, deren electromotoriſche Kraft mit der Flüſſigkeit geringer war, fand ich das deſtillirte Waſſer durchaus unfähig, die electriſche Spannung hervor zu bringen, und ich muſste, um ſie zu erhalten, etwas Salz in das Waſſer werfen. Uebrigens fand ich in allen Fällen beſtätigt, daſs, wenn ich das Leitungsvermögen des Waſſers durch Salz nach und nach erhöhte, die Spannung immer mehr an Geſchwindigkeit wuchs, an Gröſse aber abnahm, indem nämlich dann die Anzahl der electriſchen Fäden, die von dem Viereck und von dem Schwanz ausging, immer mehr abnahm, und der Ueberſchuſs des einen Stroms über den andern immer kleiner wurde, ſich aber immer geſchwinder von Paar zu Paar fortpflanzte.

Hiernach läſst ſich als Grundgeſetz für die zweielementige Säule feſtſetzen: „daſs die Gröſse ihrer

electrischen Spannung im umgekehrten Verhältnisse der Geschwindigkeit steht, mit der die Spannung erfolgt, und dass, wo diese ihren höchsten Grad erreicht, jene gänzlich erlöscht.“ Bei Säulen aus drei Elementen, in welchen Wasser der Leiter der durch das Paaren zweier andrer Körper hervorgebrachte Electricität ist, verhält sich die Sache anders. Es vermehrt sich zwar auch die Geschwindigkeit der Spannung, wenn dem Wasser Salz oder Säure zugemischt wird, die Grösse der Spannung aber bleibt dabei immer dieselbe.

Von dieser Theorie geleitet, habe ich auch das *Kupfer* zu ähnlichen Versuchen angewendet. Ich setzte den ersten Apparat aus der nämlichen Anzahl von Schalen, wie vorher, und aus viereckig geschnittenen und mit einem Schwanz versehenen Kupferblättchen zusammen. Nach einigen Stunden entwickelte sich eine schwache electrische Spannung, die ich der Hälfte der aus Staniol oder Zink entwickelten gleich schätzte, und, was sehr bemerkenswerth ist, die Polarität dieses Apparats war die *entgegengesetzte*, die ich unter gleichen Umständen mit Staniol, oder mit Zink erhalten hatte, denn ich fand nicht ohne Verwundrung das Kupfer *positiv*, das Wasser *negativ* electrisch. Ich baute darauf eine zwei-elementige Säule aus Goldpapier auf, die also aus der Feuchtigkeit dieses Papiers und dem auf dem Papier aufgeleimten Metallblättchen von Kupfer bestand, und fand auch hier wieder das Kupfer *positiv* und das Papier *negativ*. Auch kehr-

niemals um, welches auch immer der hygrometriſche Zuſtand der Luft ſeyn mochte, wie das bei der aus Silberpapier und ſchwefelſaurem Zink beſtehenden Säule der Fall war. In dieſer letztern Säule zeigte ſich das Salz, nachdem es trocken geworden war, *poſitiv*, das Metallblättchen *negativ*, welche Polarität ſich auch bei den Arten von Silberpapier äuſserte, die ohne das ſchwefelſaure Zink ihr Metallblättchen poſitiv und, ihre Rückſeite negativ zeigten; efflorescirte aber das Salz oder kam eine ſtarke Feuchtigkeit dazu, ſo ſah ich alle Mal den ſchwefelſauren Zink *negativ* und das Metall-(Zink-) Blättchen *poſitiv* werden. Man ſieht alſo, warum jede der zwei in meiner erſten aus *Gold-* und *Silber-Papier* zuſammen geſetzten Säule enthaltenen zwei-elementigen Säulen an Energie gewinnen muſste, als ich das Silberpapier mit ſchwefelſaurem Zink, das Goldpapier mit ſchwefelſaurem Kupfer verband.

Was die trocknen Säulen betrifft, die aus *Silberpapier* zuſammen geſetzt werden, deſſen Rückſeite man mit *ſchwarzem Manganoxyd* beſtreut hat, ſo glaube ich folgendes mit aller Sicherheit von ihnen behaupten zu dürfen:

Erſtens. Es läſst ſich aus bloſsem Silberpapier, ohne daſs irgend ein andrer Electromotor als Leiter hinzukommt, eine wahre electriſche Säule zuſammen ſetzen.

Zweitens. In ihrer Polarität kann dieſe zwei-elementige Säule mit der Säule der erſten Art (*primaria*) oder der drei-elementigen Säule aus ſchwarzem Man-

ganoxyd und Silberpapier übereinſtimmen; und zwar iſt dieſes dann der Fall, wenn das Metallblättchen *negativ*, die Rückſeite *poſitiv* electriſch iſt; woraus die praktiſche Regel hervor geht, immer dasjenige Silberpapier zu wählen, das, wenn man es zu einer zwei-elementigen Säule anwendet, die angegebene Polarität deutlich zeigt.

Drittens. Aus welcher Art von Silberpapier dieſe Säule auch beſtehe, immer gewinnt ſie ſehr an Energie, und ſtimmt mit der Säule erſter Art (*primaria*) in der Polarität überein, wenn das Silberpapier mit ſchwefelſaurem Zink getränkt und dann getrocknet wird.

Will man ſich daher dieſes Salzes zu einer Säule bedienen, ſo warte man trocknes Wetter ab, um das Silberpapier zuzubereiten, und laſſe die Auflöſung des ſchwefelſauren Zinks, nachdem man ſie auf die Rückſeite des Papiers gebracht hat, eintrocknen, indem man dieſe Rückſeite in die Sonne oder an das Feuer hält. Dann bringe man gut getrocknetes ſchwarzes Manganoxyd darauf, ſetze ſogleich die Säule zuſammen, und verwahre ſie, damit ſie nicht an ihrer Energie verliere, gleich nach dem Aufbauen ſorgfältig vor aller Einwirkung der Luft *).

*) Es könnte geſchehen, daſs wegen zu groſser Trockenheit die Säule gleich nach ihrer Erbauung gar keine oder nur eine ſehr kleine electriſche Spannung am Electrometer zeigte. In dieſem Falle laſſe man ſie kürzere oder längere Zeit (nach dem verſchiedenen hygrometriſchen Zuſtande der Atmoſphäre) an der Luft ſtehen, und ſie wird durch dieſes Mit-

Ich komme nun zu den *Mitteln*, die man anwenden muſs, wenn man dieſen Säulen die Electricität *immer zu erhalten* wünſcht.

Erſtens ſind diejenigen Säulen vorzuziehen, welche etwas langſamer ihre eigne Spannung mittheilen. Sie enthalten, wie wir geſehen haben, gewöhnlich mehr Electricität und ſind auch am fähigſten ſie zu bewahren. Denn die groſse Geſchwindigkeit des electriſchen Stroms hängt von einer gröſsern Feuchtigkeit des Papiers oder des Salzes ab; dieſe kann ſich aber, wenn die Plattenpaare genau mit einander verbunden über einander ſtehen, leicht von einem Paar zum andern herabziehen, und dieſe Feuchtigkeit ſchwächt, wenn ſie längs der Plattenpaare hingeht, die Säule zweiter Art (*ſecondaria*) ſo gut wie die erſter Art (*primaria*). Wirkt aber eine Säule etwas langſam, ſo iſt es um ſo mehr nöthig, die Baſis derſelben mit dem Erdboden durch Hülfe der beſten Leiter zu verbinden, damit ſie aus dem Erdboden die zu ihrer Ladung nöthige Electricität an ſich ſaugen und leicht in ſich fort bewegen könne.

Zweitens kann ich nicht genug das nöthige Iſoliren gewiſſer Theile meines beſtändigen Electromotors empfehlen. Dieſe Theile ſind: die Ränder der Plattenpaare, der obere Pol jeder Säule, und der metallne Ring des ſchwingenden Pendels.

tel die nöthige Feuchtigkeit erlangen, um ihre Energie ganz zu entwickeln. Z.

Ich habe mit dem Fortgang der Zeit mich überzeugt, daſs die mehrſten durchaus überfirniſsten Gläſer den Dienſt der Iſolatoren ſehr ſchlecht verſehen. Nach vielen mühſamen Verſuchen, nach langer Ungewiſsheit und manchem begangnen Miſsgriff *) habe ich endlich gefunden, daſs das ſicherſte Mittel, die Plattenränder zu iſoliren iſt: die Säule in eine Röhre von Kryſtallglas zu ſetzen, welche etwas weniges weiter als die Säule ſelbſt iſt, und dann in den Zwiſchenraum zwiſchen der Säule und der Wand der Röhre einen noch lauen Firniſs von Wachs und Terpenthin zu gieſsen, bis die ganze Röhre von oben bis unten damit angefüllt iſt. Der Firniſs giebt zugleich, indem er ſich etwas zwiſchen die Ränder der Platten hineindrängt, das beſte Mittel ab, jede Gemeinſchaft zwiſchen denſelben zu verhindern.

Um den obern Pol der Säule zu iſoliren, iſt es nothwendig, ſo viel als möglich die Berührung des Metalls mit dem Glaſe, ſelbſt wenn dieſes überfirniſst iſt, zu verhüten. Zu dieſem Endzweck verſchlieſse ich die Oeffnung der Röhre mit Siegellack und überziehe dieſe Decke und den Röhrenrand mit einer ſtarken Lage guten Firniſs; mitten durch dieſen Firniſs muſs der leitende Draht hindurch gehen,

*) Getäuſcht von der verſchiedenen Leitungsfähigkeit der Glasarten, hielt ich eine Zeitlang das Umgieſsen der Säule mit Firniſs in der Glasröhre für ſchädlich. S. *Biblioth. Brit.* No. 460.: *Obſervations ſur la conſtruction et l'uſage de l'appareil Electromoteur perpetuel du Prof. Zamboni.* Z.

welcher den oberſten Theil der Säule mit der Kugel, die auf ihm ſteckt, in Verbindung ſetzt.

Was endlich den Ring des Pendels betrifft, ſo muſs man, um ihn gut zu iſoliren, nicht den Stiel deſſelben durch eine ſehr feine Glasröhre ſtecken, ſondern an dem Ring eine kleine Baſis von Siegellack, zwei bis drei Linien hoch, anbringen, und in dieſe die Spitze des Stiels befeſtigen.

Endlich muſs auch die Bewegung des Pendels ſo regulirt werden, daſs jede Säule Zeit gewinne, den Verluſt an Electricität wieder zu erſetzen, den ſie bei jedem Anſtoſsen des Ringes an die Kugel erleidet. Meine Pendel bedürfen gewöhnlich nicht weniger als 4 Sekunden Zeit, um eine Schwingung zu machen; nachdem ich aber die beſchriebenen Verbeſſerungen im Bau der Säulen und in der Iſolirung angebracht habe, ſcheint es, als ob es für jede Säule hinreiche, wenn zwiſchen zwei Berührungen 2 Sekunden Zeit vergehen.

4.

Meine Säule iſt jedoch auch an und für ſich, abgeſehen von der Pendelbewegung, die ſich durch ſie hervorbringen läſst, ein Inſtrument von nicht geringem Nutzen für einen Phyſiker, und daher in den phyſikaliſchen Kabinetten nicht zu entbehren. Zwar iſt dieſer Gebrauch derſelben gröſstentheils ſchon nachgewieſen worden, doch wird der Leſer die verſchiedenen *Anwendungen*, zu welchen meine Säule ſich eignet, hier nicht ungern zuſammen geſtellt ſehen.

Ein Stäbchen von etwa 10 Zoll Länge, als welches ſich meine Säule darſtellt, das immer bereit iſt jede beliebige Anzahl von Electrometern ſchwach oder ſtark zu laden, und die Art der Electricität von Körpern, ob ſie poſitiv oder negativ iſt, zu erforſchen, iſt etwas für den Phyſiker höchſt Bequemes, und dem Glaſe und Siegellack vorzuziehen, die erſt gerieben werden müſſen. Auch bediene ich mich ihrer zu dieſem Zweck in meinen Vorleſungen über Experimentalphyſik.

Daſs dieſe Säule eine beſtändige electriſche Ladung von beſtimmter Gröſse hat, welche Genauigkeit giebt das nicht jedem electriſchen Verſuche, bei welchem es auf Maaſs und auf Vergleichung ankommt? Gewiſs giebt es nichts beſſeres, als meine Säule, um mit aller Genauigkeit die ſo feinen Verſuche von Coulomb über das electriſche Gleichgewicht anzuſtellen.

Auch iſt ihre Thätigkeit nicht auf bloſse Anziehung und Abſtoſsung beſchränkt. Schon gleich im Anfang habe ich an meiner Säule von Gold- und Silber-Papier einen kleinen *Funken* wahrgenommen, wenn ich ſie mit einem Metallbogen entlud, aber es war dieſes Licht nur ein kleiner kaum bei der dunkelſten Nacht ſichtbarer Schein. Jetzt aber, nachdem ich durch den Zuſatz von ſchwarzem Manganoxyd und von ſchwefelſaurem Zink meine Säule ſo ſehr verſtärkt habe, zeigt ſich an einer Säule aus 2000 Paaren der Funken auch beim Tageslicht.

Er ſpringt in dem Abſtande von Einer Linie und mehr über.

Eine *Leydner Flaſche* von 4 bis 5 Quadratfuſs Belegung ladet ſich an dieſer Säule ſo, daſs ſie einen Schlag giebt, der Arm und Bruſt heftig erſchüttert. Da zu dieſer Wirkung eine ziemlich groſse Leydner Flaſche erfordert wird, ſo habe ich ein magiſches Viereck (eine belegte nicht-leitende Ebene) erdacht, welches in einem kleinen Raum mehrere Fuſs belegte Oberfläche enthält, und die tragbare Batterie meiner Säule ausmacht. Der iſolirende Körper dieſes magiſchen Quadrats iſt *Papier*, welches an einem lebhaften Feuer gut getrocknet und dann auf beiden Oberflächen mehrere Mal mit einem guten iſolirenden Firniſs überſtrichen worden iſt. Einen langen Streifen dieſes überfirniſsten Papiers hänge ich vertikal auf, belege blos das untere Ende deſſelben mit Goldpapier, und zwar auf beiden Flächen, ſo daſs ein 2 bis 3 Zoll breiter iſolirender Rand um die Belegung frei bleibt, und lege an das obere Ende der einen Belegung einen kleinen Metallcylinder horizontal, ſo daſs das Eine Ende deſſelben nicht über den Rand der Belegung hinausgeht, das andre Ende aber zwei bis drei Zoll weit über die Belegung und über den Rand des gefirniſsten Papiers hinausragt. Alsdann ſchlage ich die obere nicht belegte Hälfte des Papierſtreifens nach dem untern belegten Ende herab, wickle das Ganze ſo feſt als möglich um den Metallcylinder herum (wie die Leinwand um den We-

berbaum gerollt wird) und ſchiebe die Rolle mit Gewalt in eine Metallröhre, in die ſie nur gedrängt hinein geht. Auf dieſe Weiſe können die Belege nicht unter einander in Berührung kommen; die Metallröhre iſt mit der äuſsern Belegung in Berührung, der kleine Metallcylinder aber, der aus der Rolle herausragt, mit der innern Belegung, und dient als Haken dieſer kleinen Flaſche, welche in einem geringen Raum mehrere Quadratfuſs Belegung enthalten kann. Die Röhre und die Spitze des Cylinders bringe ich mit den beiden Polen der Säule in Berührung, wenn ich dieſe Flaſche laden will.

Um den Funken der Säule bis zu einem Zoll und darüber zu vergröſsern, bedarf es mehr nichts, als daſs man den Condenſator zu Hülfe nehme und die Sammelplatte deſſelben an den Einen Pol der Säule halte, während man den andern Pol mit dem Erdboden in Verbindung ſetzt. Soll aber einen ſolchen verſtärkten Funken die Säule ſelbſt unmittelbar geben, ſo muſs man eine gröſsere Zahl von Plattenpaaren nehmen. Zehntauſend Paar geben einen Funken auf ½ Zoll Entfernung. Damit dieſe Energie mit zunehmender Anzahl der Paare fortwährend wachſe, muſs der wirkſame Pol ſehr gut iſolirt ſeyn, wozu ich bis jetzt kein beſſeres Mittel kenne, als das obere Ende der Säule in einer innerlich und äuſserlich mit gut iſolirendem Firniſs überzognen Flaſche aus Kryſtallglas luftdicht zu verſchlieſsen. Man läſst die obern 2 bis 3 Zoll der Säu-

le durch eine im Boden der Flaſche gemachte Oeffnung in die Bauchung derſelben hinaufgehen, kittet die Röhre, worin die Säule ſteht, durch eine dicke Lage von Firniſs gut in dieſe Oeffnung ein, und verſchlieſst die Mündung der Flaſche mit einem eingeſchmirgelten Stöpſel luftdicht. Nur wenn man die Säule brauchen will, nimmt man den Stöpſel heraus, und ſetzt einen Metalldraht, den man in die Flaſche bringt, mit dem Pole der Säule in Verbindung. Aus dieſem Draht erhält man die Funken, mit welchen man Flaſchen laden oder andere electriſche Verſuche machen kann. Sind dieſe beendigt, ſo zieht man den Draht wieder aus der Flaſche und ſetzt den Stöpſel feſt hinein, um dieſen beſtändigen Behälter von Electricität fortdauernd in gutem Stande zu erhalten.

Geſetzt, es wolle Jemand, ungeachtet aller dieſer Beweiſe für die Identität der Flüſſigkeit, welche in der Säule wirkt mit der durch die gewöhnliche Electrifirmaſchine erregten, doch an dem Einerleiſeyn dieſer beiden Flüſſigkeiten zweifeln, ſo iſt es leicht, ihn durch folgenden eben ſo einfachen als beweiſenden Verſuch mit meiner Säule eines beſſern zu überzeugen. Man ſetze den poſitiven Pol der Säule mit dem poſitiven Leiter der Electrifirmaſchine, und den negativen Pol der Säule mit dem Erdboden in leitende Gemeinſchaft, oder verbinde den negativen Pol der Säule mit dem negativen Leiter der Electrifirmaſchine, während ihr poſitiver Pol mit dem Erdboden verbunden iſt;

ſo wird in beiden Fällen nach einer oder nach zwei Umdrehungen der Electrifirmaſchine die electriſche Energie an beiden Polen der Säule bis zum Uebermaaſs geſteigert werden. Kehrt man dagegen den Verſuch um, und verbindet den poſitiven Pol der Säule mit dem negativen Leiter der Electrifirmaſchine, oder den negativen Pol jener mit dem poſitiven Leiter dieſer, und ſetzt die Electrifirmaſchine in Bewegung, ſo wird in beiden Fällen die Electricität der Säule an beiden Polen in Kurzem durchaus vernichtet, und vermag erſt nach langer Zeit ſich in den erſten Zuſtand zurück zu verſetzen.

* *

Ich komme nun zuletzt zu der ſchönſten Anwendung, welche ſich von meinem beſtändigen Electromotor machen läſst, nämlich auf ein *Uhrwerk*, das ſeine Bewegung von dem Pendel erhält, welcher zwiſchen zwei Säulen ſchwingt. Der Gedanke ſie hierzu zu benutzen, war ſehr natürlich, da ſich ohne Schwierigkeit mittelſt einer ſchwingenden Bewegung die Bewegung eines Rads in die Runde hervorbringen läſst. Da mir alle Uebung in ſolchen Arbeiten fehlt, ſo gehört das ganze Verdienſt der Uhr dieſer Art, welche das phyſikaliſche Kabinet des königlichen Lyceums beſitzt, dem Mechanikus deſſelben, Karl Streizig aus Verona. Die Geſchichte dieſer Maſchine iſt in Verona allgemein bekannt, wie es ſcheint, aber nicht ſo in München [wo die Akademie dieſe Erfindung für ihren Mechanikus Ramis in Anſpruch nahm]. Seit dem Anfang des Jahrs 1814 war in der

Werkſtatt des Hrn. Streizig, eine meiner Säulen mit einem Pendel öffentlich ausgeſtellt, an deſſen Axe ein ſehr kleiner gegliederter Hebel angebracht war, welcher in die Zähne eines Sperrrads eingriff, und einen Zeiger einige Stunden auf einem Zifferblatt fortbewegte. Alle einheimiſche und ausländiſche Freunde der Kunſt haben ſie dort geſehen und ſo auch Herr Aſſalini, als er dieſe Säule für den Prinzen Eugen dort abholte, welche ſeitdem von ihm der Münchner Akademie, nachdem dieſes Uhrwerk abgenommen war, vorgezeigt worden.

Nachdem ich darauf meine Säule verbeſſert hatte, vervollkommnete der Künſtler auch ſeine Maſchine, und kam im Februar 1815 mit einem höchſt einfachen Uhrwerk von zwei Rädern zu Stande, welches durch das vorhin angegebene Kunſtmittel Stunden und Minuten zeigte. Nachdem ſie etwa einen Monat die Probe beſtanden hatte, wurde ſie im *Giornale di Venezia* vom 25. März, in dem *Corrier Milaneſe* vom 19. April, und im *Giornale Italiano* vom 20. April 1815 als *höchſt einfach*, (wofür durch einen Druckfehler in dem letztern *complicatiſſimo* ſtand,) bekannt gemacht.

Es iſt alſo in Verona notoriſch, daſs Hr. Streizig am Ende des Jahrs 1814, folglich ein volles Jahr eher als Hr. Ramis, meine Säule mit einem Uhrwerk verſehen hat. Ich beſitze die Uhr des Hrn. Streizig ſeit etwas mehr als einem Jahr in dem phyſikaliſchen Kabinet, und ſie iſt hier immerfort im Gange geblieben. Um nichts zu verſchweigen, muſs ich noch hinzufügen, daſs ihr Gang anfangs

ſehr unregelmäſsig war, bis ich davon die Urſach fand, daſs nämlich der Ring des Pendels nicht gut iſolirt war. Nachdem dieſes auf die oben angegebene Weiſe gehoben worden, iſt der Gang der Uhr beinah iſochroniſch.

Und ſo muſs dieſer Gang auch ſeyn, wenn man auf die bloſse electriſche Kraft der Säule ſieht, welche, zu Folge meiner Beobachtungen und der ſehr genauen Unterſuchungen des Hrn. Schübler in Hofwyl, immer dieſelbe bleibt, auch wenn der hygrometriſche Zuſtand der Luft ſich ändert. Ich will damit nicht behaupten, daſs der Ring des Pendels, indem er electrifirt durch die bald mehr bald weniger iſolirende Luft geht, nicht bald mit weniger bald mit mehr Kraft von der Säule angezogen werde; wohl aber, daſs die Veränderungen, welche hieraus in dem Gang der Uhr entſtehen, nur ſehr klein ſind, beſonders wenn die Maſchine im Trocknen aufbewahrt wird und von zwei Glas-Behältniſſen umgeben iſt.

Um dieſe kleinen Variationen noch zu verringern, habe ich das Gewicht der Pendellinſe möglichſt groſs gemacht, welches, wie bei allen Pendelſchwingungen, auch hier vortheilhaft iſt. Endlich gelang mir es auch glücklich, die Oscillationen des Pendels ganz frei zu machen, und dies zwar mittelſt eines ſehr beweglichen Körperchens, das in jeder der beiden Säulen von einem kleinen Arm herabhängt, der frei aus ihr unter der Kugel herausragt. Kaum hat eins dieſer beiden Pendelchen den Pendel des Uhr-

werks berührt und electrisirt, so weicht es sogleich zurück, und läfst diesem Raum die ganze Schwingung, deren er fähig ist, zu vollenden. Da sich auf diese Art auch die Anziehung zwischen dem Pendel des Uhrwerks und den Pendelchen jeder Säule verändert, so mufs eine Art von Compensation der Verschiedenheit des Raums Statt finden, den der grofse Pendel durchschwingt.

Diese Freiheit in der Bewegung des Pendels führt noch einen andern eignen Vortheil für das Uhrwerk mit sich, nämlich, dafs der Pendel selbst, und auf den ersten Anblick, sogleich seine eignen Variationen zeigt. Zu diesem Endzweck liefs ich an das Fufsgestell, welches die Uhr trägt, einen metallenen Gradbogen befestigen, so dafs sich die Axe des Pendels in dem Mittelpunkt der Eintheilung befindet, und das untere Ende der Pendelstange an demselben die Grade zeigt, die bei jeder Schwingung durchlaufen werden. So lange diese die nämliche bleibt, ist auch der Gang der Uhr gleichförmig. Durch diese Correktionen, welche der Einfachheit der Maschine keinen Eintrag thun, bekommt das Uhrwerk eine Regelmäfsigkeit, die für den gewöhnlichen Gebrauch hinreicht, und seitdem meine Säule und die Bewegung der Uhr so verbessert worden, darf ich in Wahrheit versichern, dafs sich seit einigen Monaten dieses Uhrwerk sehr der Genauigkeit einer guten Feder- oder Pendeluhr genähert hat. Dafs die Maschine des Hrn. Ramis diese Genauigkeit selbst bis auf die Sekun-

den völlig erreicht habe, wird in der zwei Monat nach der Conſtruktion des Kunſtwerks erſchienenen Nachricht aus Baiern geſagt. Ich aber werde mich nie für verſichert halten, daſs meine Arbeiten für immer den Grad von Vollkommenheit behalten werden, den ſie für jetzt zeigen, wenn nicht eine ſehr lange Zeit (das einzig ſichere Zeugniſs der Wahrheit in ſolchen Sachen) dieſes bewieſen und mir alle Zweifel benommen haben wird.

Verona am 16. Juli 1816.

Giuſeppe Zamboni.

Zuſatz.

Unter der Ueberſchrift: *Notiz über die electromotoriſchen Apparate des Prof. Zamboni*, finde ich im erſten Hefte der zweiten Decade des *Giornale di Fiſica, Chimica* etc. *de Profeſſori Brugnatelli, Brunaci e Configliachi*, folgende vorläufige Nachricht, die ich, da ſie ohne Zweifel von Hrn. Prof. Configliachi herrührt, hierher ſetze. (*Gilbert.*)

„Ende Auguſts 1817 hat der Prof. Zamboni einen Zuſatz ſeiner Säule hinzugefügt, welcher von den Phyſikern wohl aufgenommen werden wird. Er hat die Glasröhre, in der ſie bewahrt iſt, in eine Leydner Flaſche verwandelt, welche immerfort durch den wirkenden Pol der Säule geladen iſt. Auf dieſe Weiſe wird die Kugel, mit welcher ſich ſeine Säule endigt, ſtets auf das geſchwindeſte geladen, ſelbſt im Winter; und die Berührung des

Pendels vermindert ſie nicht bedeutend, vorausgeſetzt, d
ſie gut iſolirt ſey.“

„Was die Wirkungen der *zwei-elementigen* Za
boni'ſchen Säule betrifft, ſo empfiehlt er den Phyſike
weder Zeit noch Koſten zu ſparen, um ſie mit den e
pfindlichſten Condenſatoren und Electrometern ge
zu unterſuchen. Er ſelbſt nimmt zu dieſen merkwürdig
und feinen Verſuchen gewöhnlich Zinkblättchen und
Glasbecher oder Uhrgläſer, die ſich beſſer dazu eign
und ſtellt alles auf eine Harzunterlage.“

„Beim Wiederholen dieſer höchſt feinen Verſuc
haben wir uns nicht davon überzeugen können, daſs d
ſchwache Spannung, die man manchmal wahrnimmt, i
ren Urſprung nicht vielmehr in der Art, wie man d
höchſt empfindlichen Inſtrumente handhabt, (*del m
neggio degl' inſtrumenti ſenſibiliſſimi*) als in d
electromotoriſchen Wirkung einer *zweielementigen* Säul
habe. Nächſtens mehr über dem Wechſel in der Spannun
welchem die Zamboni'ſchen Apparate unterworfen ſind.“

[Da dieſer Zweifel Phyſiker, welche mit Bähren
ſchen Electrometern verſehen ſind, wie ſie Hr. Mecha
kus Buzzengeiger in Tübingen nach Hrn. Prof. v. Bohne
berger's Verbeſſerung verfertigt (Ann. B. 51. S. 190.), nic
abhalten wird, die Verſuche Zamboni's über ſeine zw
elementige Säule zu wiederholen, ſo erbitte ich mir v
ihnen Nachricht für die Annalen von dem Erfolg deri
ben, in Beziehung auf dieſen Zweifel. *Gilbert.*]

III.

Ueber das Kadmium;

von dem

ofrath STROMEYER, Prof. d. Chem. zu Göttingen.

ne Darſtellung der Reſultate des erſten Theils ſeiner Unter-uchungen über dieſes, von ihm in dem Zink und den Zink-oxyden entdeckte, neue Metall.)

Herr Hofrath Stromeyer hat ſeine Anſprüche an der *erſten* ntdeckung dieſes neuen Metalls, welche ihm Hr. Adminiſtrator rmann bei ſeiner Bekanntmachung deſſelben im Maihefte ſer Annalen (St. 5. 1818 S. 116.) einzuräumen ſchon geneigt , auf die würdigſte Weiſe dadurch geltend gemacht, daſs er h dem kurzen Zeitraume eines halben Jahres mit einer Ar- über daſſelbe hervortrit, welche durch ihren Umfang eben ſo r als durch ihre Schärfe überraſcht, und dem Göttinger Uni-ſitäts-Laboratorium und deſſen verdienſtvollem Vorſteher n bleibenden Denkmahl gereichen wird. Einem Briefe vom April 1818 an Hrn. Prof. Schweigger zu Folge (in deſſen rnal für Chemie und Phyſik B. 21. Heft 3., welches zwar Jahreszahl 1817 auf dem Titel trägt, aber erſt am 28. Mai 8, alſo faſt um dieſelbe Zeit als Stück 5. dieſer Annalen, ſendet worden), wurde Hr. Prof. Stromeyer auf das kohlen-re Zinkoxyd aus der chemiſchen Fabrik zu Salzgitter aufmerk-t, das er im Herbſt 1817 in mehrern Apotheken des Fürſten-ms Hildesheim ſtatt des eigentlichen Zinkoxyds fand. Die

Fabrik verfertigte dieſes letztere nicht, weil beim Glühen des erſtern ſich ſtets ein gelblicher Stich einfand, der dem Zinkoxyd ein Anſehen gab, als ſey es eiſenhaltig, obgleich man in der Fabrik den Zink ſorgfältig von allem Eiſen reinigte und in dem kohlenſauren Zinkoxyd keine Spur von Eiſen zu entdecken vermochte. Hr. Stromeyer unterſuchte dieſes kohlenſaure Zinkoxyd genauer, fand zu ſeiner Ueberraſchung, daſs die Färbung von einem eigenthümlichen noch unbeachtet gebliebenen Metalloxyde herrührte, trennte dieſes durch ein einfaches Verfahren von dem Zinkoxyde, und reducirte das Metall daraus vollkommen. Er fand daſſelbe auch in der Tutia, in verſchiedenen andern Zinkoxyden, auch im metalliſchen Zink, in allen dieſen Körpern aber nur zu einem Tauſendtel bis einem Hundertel ihres Gewichts. Inzwiſchen fand der von Hrn. Adminiſtrator Hermann in Heft 5. dieſ. Annalen erzählte Vorfall bei Apotheken-Viſitationen im Magdeburgſchen Statt, welchen Hr. Medicinalrath und Phyſikus Roloff in Magdeburg in dem Jornal für prakt. Heilkunde von Hufeland und Harles J. 1818 Februarſtück S. 110. unter der Aufſchrift bekannt machte: „Wichtige Nachricht für Aerzte und Apotheker, von Entdeckung eines Arſenikgehalts in der Zinkblume.“ Er glaubte ſich überzeugt zu haben, daſs in 500 Gran dieſer Zinkblumen aus Schleſien 1,3 Gran weiſses Arſenikoxyd enthalten ſey. Da indeſs Hr. Hermann durchaus keinen Arſenik aus dieſem Oxyde zu erhalten vermochte, ſo wendeten ſich beide im April an Hrn. Hofrath Stromeyer und überſendeten ihm etwas ſchleſiſches Zinkoxyd und Proben des auripigment-artigen Niederſchlags und des daraus geſchiednen Metalls, mit der Bitte, ſie genau zu analyſiren und nochmals auf einen Arſenikgehalt zu unterſuchen. Es zeigte ſich ſogleich, daſs die Urſach dieſes Streits das von Hrn. Stromeyer entdeckte Metall war, das ſich hier in weit gröſserer Menge vorfindet, und dem Hr. Stromeyer den Namen *Kadmium* gab, weil er es zuerſt in den Zinkoxyden aufgefunden hatte. Hr. Hofrath Stromeyer

hat ſich ſeitdem unabläſſig mit dieſem neuen Körper beſchäftigt, um nicht nur die früheru Erfahrungen zu beſtätigen und zu berichtigen, ſondern auch die Verhältniſſe des neuen Metalls zu den wichtigſten der übrigen Körper zu erforſchen, und die Miſchungs-Verhältniſſe ihrer gegenſeitigen Verbindungen ſcharf zu beſtimmen: wobei, wie er rühmt, ihn zwei ſeiner eifrigen Zuhörer unterſtützt haben, Hr. Mahner aus Braunſchweig und Hr. Simens aus Hamburg, welche beide mit ausgezeichnetem Erfolg unter ſeiner Anleitung ſich mit der analytiſchen Chemie beſchäftigen. Am 10. September übergab er der Königl. Societät der Wiſſenſchaften zu Göttingen den erſten Theil dieſer ſeiner Unterſuchungen über das Kadmium, und folgendes macht er in den Göttinq. Gelehrt. Anzeigen September 1818, die ich ſeiner Mittheilung verdanke, als die Reſultate dieſer Arbeit bekannt. *Gilbert.*

1.

In der *Einleitung* zu dieſer Abhandlung werden zuerſt die Umſtände näher angegeben, welche zu der Entdeckung dieſes Metalls geführt haben, wobei auch des Verdienſtes des Herrn Adminiſtrators Hermann zu Schönebeck und des Herrn Medicinalraths Dr. Roloff zu Magdeburg um dieſelbe gedacht wird.

Hierauf werden die verſchiedenen Zinkſorten und Zinkoxyde, ſo wie auch die Zinkminern bezeichnet, worin das Kadmium vorkömmt. Was die Zinkminern betrifft, ſo hat Hr. Stromeyer daſſelbe bis jetzt blos in einigen Blenden, und auch da nur in ſehr geringer Menge gefunden, ausgenommen in einigen Abänderungen der ſtrahligen Blen-

de von Przibram in Böhmen, welche wohl 2 bis 3 Procent davon enthalten mag.

Zuletzt wird auch noch das Verfahren beſchrieben, welches Hr Stromeyer zur Ausziehung und Reduction des Kadmium angewendet hat, und das der Hauptſache nach darin beſteht, daſs man die Kadmium-haltigen Subſtanzen in Schwefelſäure auflöſt, und durch dieſe mit Säure hinreichend überſetzten Auflöſungen einen Strom Schwefel-Waſſerſtoffgas bis zur vollſtändigen Fällung des Kadmiums hindurchleitet. Der Niederſchlag wird dann in koncentrirter Salzſäure aufgelöſt, von der erhaltnen Auflöſung der etwanige zu groſse Säure-Ueberſchuſs durch Verdunſten entfernt, und ſie alsdann mittelſt kohlenſauren Ammoniaks gefällt. Dieſes ſetzt man etwas in Uebermaaſs zu, um die durch den Schwefel-Waſſerſtoff etwa mit niedergeſchlagenen Antheile von Kupfer und Zink wieder aufzulöſen, und dadurch vom Kadmium zu trennen. Das gewonnene kohlenſaure Kadmium wird hierauf durch Glühen in Oxyd umgeändert, und dann mit Hülfe von Kienruskohle aus gläſernen oder irdenen Retorten bei mäſsiger Rothglühhitze reducirt.

Die in der *Abhandlung ſelbſt* mitgetheilten Unterſuchungen, geben über die Eigenſchaften dieſes neuen Metalls und die Eigenſchaften ſeiner Verbindungen folgende Hauptreſultate:

Das Kadmium gehört zu den weiſsgefärbten Metallen und beſitzt eine ſehr hellweiſse *Farbe* mit

einem leichten Stich ins bläulich graue, welche der Farbe des Zinns am nächſten kömmt. — Es iſt wie Zinn ſehr *glänzend*, und nimmt auch eine ſchöne Politur an; — hat ein vollkommen dichtes Gefüge und einen hackigen *Bruch*; — *kryſtalliſirt* leicht in regelmäſsigen Octaedern, und ſchieſst auch leicht beim Erkalten auf ſeiner Oberfläche mit Farrenkraut ähnlichen Figuren an. — Es iſt *weich*, ſehr biegſam, läſst ſich leicht feilen, auch leicht mit dem Meſſer und der Schere ſchneiden, und färbt ziemlich ſtark ab. Jedoch iſt es härter als Zinn, und übertrifft dieſes Metall gleichfalls an Stärke des Zuſammenhangs. — Auch iſt es ſehr *dehnbar*, und läſst ſich ſowohl leicht zu Draht ausziehen, als auch unter dem Hammer mit groſser Leichtigkeit, und ohne Riſſe zu bekommen, zu den dünnſten Blättchen ausſtrecken, jedoch ſchuppt es ſich beim anhaltenden Hämmern ſtellenweiſe etwas ab.

Das *ſpecifiſche Gewicht* des Kadmium iſt bei einer Temperatur von 16°,5 C. und einem Barometerſtande von 0m,7492, gegoſſen = 8,6040, und gehämmert = 8,6944.

Das Kadmium gehört ferner mit zu den *leichtflüſſigen* Metallen. Es flieſst noch ehe es glüht, und kann durch Anhalten eines in einer Spiritusflamme bis zum anfangenden Rothglühen erhitzten Eiſendrahts ſchon zum Fluſs gebracht werden. — Zugleich iſt es *ſehr flüchtig* und verwandelt ſich ſchon in einer Temperatur in Dämpfe, welche die, wobei Queckſilber ſich verflüchtigt, nicht viel zu über-

ſteigen ſcheint. Dieſe Dämpfe verbreiten keinen merkbaren Geruch, und verdichten ſich eben ſo leicht wie die des Queckſilbers zu Tropfen, welche beim Geſtehen auf ihrer Oberfläche eine deutliche Anlage zur Kryſtalliſation zeigen.

An der Luft iſt das Kadmium eben ſo beſtändig als Zinn, und verliert nur durch längeres Liegen an derſelben etwas von ſeinem Glanze. Wird es aber in Berührung mit der Luft erhitzt, ſo *verbrennt* es auch eben ſo leicht und verändert ſich in ein bräunlich-gelb gefärbtes *Oxyd*, welches ſich gröſstentheils in Geſtalt eines bräunlich gelb gefärbten Rauchs ſublimirt, und an darüber gehaltene Körper als ein gelber Beſchlag anlegt. Auch hierbei verbreitet es keinen merkbaren Geruch.

Von der *Salpeterſäure* wird das Kadmium unter Entbindung ſalpetriger Dämpfe leicht und ohne alle Unterſtützung der Wärme aufgelöſt. Auch die *Schwefelſäure* und *Salzſäure*, und ſelbſt die *Eſſigſäure* greifen es an und löſen es unter Entbindung von Waſſerſtoffgas auf; indeſſen iſt die Einwirkung dieſer Säuren, und zumal die der Eſſigſäure, ſehr gering, und ſelbſt mit Unterſtützung der Wärme wird es von ihnen nur langſam aufgenommen. Dieſe Auflöſungen ſind insgeſammt farbelos, und werden durch Waſſer nicht gefällt.

Mit dem *Sauerſtoff* vereinigt ſich das Kadmium nur in einem einzigen Verhältniſſe, und die Menge von Sauerſtoff, welche es beim Verbrennen aufnimmt, beträgt 14,352 auf 100 Metall. Hiernach

ergiebt ſich das *Aequivalent* dieſes Metalls zu 6,9677, und das ſeines Oxyds zu 7,9677. Und es ſind in 100 Th. *Kadmiumoxyd* enthalten:

87,45 Th. Kadmium
12,55 Sauerſtoff.

2.

Das *Kadmiumoxyd* hat nach Verſchiedenheit der Umſtände, unter denen es ſich bildet und der Grade der Verdichtung, welche es dabei annimmt, eine bräunlich-gelbe, hellbraune, dunkelbraune oder ſchwärzliche *Farbe*, und gewährt dadurch einen neuen Beweis, wie trüglich die Farbe bei den Metalloxyden iſt, um darnach ihre verſchiedenen Oxydationszuſtände zu beurtheilen.

Das Oxyd iſt vollkommen *feuerbeſtändig*; auch in der ſtärkſten Weifsglühhitze erleidet es keine Schmelzung, noch verflüchtigt es ſich, oder wird in ihr für ſich reducirt. — Wenn man es dagegen mit Kohle oder kohlenſtoffhaltigen Subſtanzen glüht, ſo *reducirt* es ſich ſchon beim anfangenden Rothglühen mit auſserordentlicher Leichtigkeit; daher es auf der Kohle vor dem Löthrohr, oder in einem in die Weingeiſt-Flamme gehaltnen Platinlöffel erhitzt, ſich ſcheinbar verflüchtigt, indem es ſich reducirt, und gleich wieder verbrennt. — Im ſchmelzenden *Borax* löſt es ſich leicht auf, ohne denſelben zu färben, und liefert damit eine durchſichtige Glasperle.

Im Waſſer iſt es *unauflöslich*, bildet aber damit unter verſchiedenen Umſtänden ein *Hydrat*, welches weifs gefärbt iſt, an der Luft bald Kohlen-

ſäure anzieht, und durch Glühen ſein Waſſer leicht verliert.

Die *fixen Alkalien* nehmen das Kadmiumoxyd nicht merkbar auf, befördern aber deſſen Verbindung mit dem Waſſer. Hingegen wird es vom *Ammoniak* leicht aufgenommen, indem es ſich darin zuerſt weiſs färbt und in ein Hydrat umändert. Auch ſchlägt es ſich aus dieſer Auflöſung durch Verdunſten des Ammoniaks im Zuſtande eines ſehr gallertartigen Hydrats nieder.

Gegen die *Säuren* verhält ſich das Kadmiumoxyd als eine ſalzfähige Baſis, und bildet mit ihnen Salze, welche faſt insgeſammt weiſs gefärbt ſind, einen metalliſch herben Geſchmack beſitzen, zum Theil auch im Waſſer ſich leicht auflöſen und kryſtalliſirbar ſind.

Aus den auflöslichen neutralen *Salzen* wird das Kadmiumoxyd folgendermaaſsen *gefällt*:

1) Durch die fixen ätzenden Alkalien *weiſs*, im Zuſtande eines Hydrats, ohne wie das Zink durch ein Uebermaaſs derſelben wieder aufgenommen zu werden.

2) Ammoniak ſchlägt daſſelbe ebenfalls *weiſs*, und vermuthlich auch als Hydrat nieder, löſt es aber im Uebermaaſs zugeſetzt ſogleich wieder auf.

3) Die kohlenſauren Alkalien, ſowohl die fixen als auch die flüchtigen fällen es als kohlenſaures Salz. Dieſer Niederſchlag bildet mit dem Waſſer kein Hydrat, wie das durch dieſe Fällungsmittel aus ſeinen ſauren Auflöſungen präcipitirte koh-

ulfaure Zink. Auch wird der durch das kohlen-
aure Ammoniak bewirkte Niederſchlag nicht, wie
eim Zink, durch ein Uebermaaſs deſſelben wieder
ufgelöſt, wenn in der Auflöſung kein namhafter
Säure-Ueberſchuſs vorhanden iſt.

4) Durch phosphorſaures Natron wird es *weiſs* und pulverförmig, als neutrales phosphorſaures Kadmium niedergeſchlagen; indeſs jenes Salz das Zink in feinen kryſtalliniſchen Schuppen fällt.

5) Schwefel-Waſſerſtoff-Waſſer und die Schwefel-Waſſerſtoff-Verbindungen ſchlagen das Kadmium *gelb* oder *orange* als Schwefel-Kadmium nieder. Dieſer Niederſchlag gleicht in der Farbe etwas dem Auripigment, und kann daher leicht, bei nicht gehöriger Umſicht, damit verwechſelt werden. Indeſſen unterſcheidet ſich derſelbe vom Auripigment ſchon durch ſeine mehr pulverförmige Beſchaffenheit und durch ein ſchnelleres Niederfallen; noch mehr weicht er vom Schwefel-Arſenik ab durch leichte Auflöslichkeit in koncentrirter Salzſaure und durch ſeine Feuerbeſtändigkeit.

6) Blutlaugenſalz fällt das Kadmiumoxyd aus den neutralen Auflöſungen *weiſs*.

7) Durch Galläpfel-Auszug wird es *nicht* gefällt.

8) Durch Zink wird es *reguliniſch* niedergeſchlagen, wobei es ſich in dendritiſchen Blättchen an den Zinkdraht abſetzt.

Von den *Kadmiumſalzen* ſelbſt hat Hr. Strohmeyer bis jetzt nur folgende unterſucht:

Kohlenſaures Kadmium iſt pulverförmig, unauflöslich im Waſſer, und verliert durch Glühen ſehr leicht ſeine Kohlenſäure. Es ſättigen 100 Th. Kohlenſäure in dieſer Verbindung 292,88 Th. Kadmiumoxyd. Folglich ſind in hundert Theilen dieſes Salzes enthalten:

74,547 Th. Kadmiumoxyd
25,453 Kohlenſäure

100,000

Schwefelſaures Kadmium kryſtallifirt in groſsen und durchſichtigen, geraden, rechtwinkligen Prismen, die denen des Zinkvitriols ſehr ähnlich ſind, und ſich auch im Waſſer leicht auflöſen. Es efflorescirt ſtark an der Luft, und verliert durch ſchwaches Erhitzen ſehr leicht ſein Kryſtalliſationswaſſer, ohne zuvor, wie das ſchwefelſaure Zink, in demſelben zu zergehen. Im Feuer zerſetzt es ſich nur ſchwierig, und kann einer ſchwachen Rothglühhitze ausgeſetzt werden, ohne die mindeſte Veränderung zu erleiden. Bei ſtärkerm Rothglühen giebt es aber Schwefelſäure aus, und ändert ſich dadurch in ein *baſiſch*-ſchwefelſaures Salz um, welches in Schuppen kryſtallifirt, und im Waſſer ſchwer auflöslich iſt. Es ſättigen 100 Th. Schwefelſäure in der *neutralen* Verbindung 161,1205 Th. Kadmiumoxyd, und 100 Th. waſſerfreies Salz nehmen 34,2653 Th. Kryſtalliſations-Waſſer auf. Es beſtehen demnach hundert Theile ſchwefelſaures Kadmium:

wasserfreies		wasserhaltiges.	
aus 61,7035 Th.		aus 45,9564 Th.	Kadmiumoxyd
38,2965		28,5230	Schwefelsäure
		25,5206	Wasser
100,0000		100,0000	

Salpetersaures Kadmium krystallisirt in meist ...ahlig zusammengehäuften Säulen oder Nadeln, ...e an der Luft zerfliefsen und sich im Wasser leicht ...flösen. Es erfordern 100 Th. Salpetersäure zu ih... Sättigung 117,58 Th. Kadmiumoxyd, und 100 ...h. wasserfreies Salz nehmen 28,31 Krystallisations... ...sser auf. Demnach enthalten hundert Theile sal... ...tersaures Kadmium:

wasserfreies		wasserhaltiges	
54,086 Th.		42,1526 Th.	Kadmiumoxyd
45,914		35,7838	Salpetersäure
		22,0636	Wasser.
100,000		100,0000	

Salzsaures Kadmium krystallisirt in kleinen, ...lkommen durchsichtigen, rechtwinkligen Säu..., die in der Wärme leicht verwittern, und im ...sser sehr auflöslich sind. Wird dieses Salz er... ...zt, so kömmt es nach Verlust seines Krystallisa... ...s-Wassers noch vor anfangendem Glühen in Fluss, ...l gesteht beim Erkalten zu einer durchsichtigen ...trig-krystallinischen Masse von einem etwas mei... ...isch perlenmutterartigen Glanze, die aber an ... Luft bald ihre Durchsichtigkeit und ihren ...nz verliert und zu einem weifsen Pulver zerfällt

Beim ſtärkern Erhitzen ſublimirt ſich das geſchmolzene Salz in glimmerartigen Blättchen, die eben den Glanz und die Durchſichtigkeit beſitzen, und ſich auch an der Luft eben ſo verhalten. Es ſind in hundert Theilen des geſchmolzenen ſalzſauren Kadmiums enthalten:

70,0247 Kadmiumoxyd
29,9753 Salzſäure
100,0000

Und 100 Th. Salzſäure würden demnach 233,6196 Kadmiumoxyd ſättigen. — Oder will man dieſe Verbindung als ein Chlorin-Kadmium betrachten, ſo beſteht daſſelbe aus:

61,3877 Th. Kadmium
38,6123 Chlorine
100,0000

Phosphorſaures Kadmium iſt pulverförmig, im Waſſer unauflöslich, und ſchmelzt erſt bei anfangender Weiſsglühhitze zu einem durchſichtigen glasartigen Körper. Es ſättigen 100 Th. Phosphorſäure 225,494 Th. Kadmiumoxyd. Mithin ſind hundert Theile phosphorſaures Kadmium zuſammengeſetzt aus:

69,2838 Th. Kadmiumoxyd
30,7162 Phosphorſäure.
100,0000

Boraxſaures Kadmium. Das aus einer neutralen ſchwefelſauren Kadmium-Auflöſung durch Borax gefällte boraxſaure Kadmium iſt im Waſſer kaum auflöslich, und enthält im geglüheten Zuſtande in hundert Theilen:

72,1153 Th. Kadmiumoxyd
27,8847 Boraxsäure.

100,0000

Essigsaures Kadmium krystallisirt in kleinen, meist sternförmigen, zusammengehäuften Säulen, die an der Luft ziemlich beständig sind und sich leicht im Wasser auflösen.

Weinsteinsaures Kadmium krystallisirt in kleinen wollig anzufühlenden Nadeln, die im Wasser kaum auflöslich sind.

Sauerkleesaures Kadmium ist pulverförmig und unauflöslich im Wasser.

Citronensaures Kadmium bildet ein weisses krystallinisches Pulver, welches vom Wasser kaum aufgenommen wird.

3.

Mit dem *Schwefel* verbindet sich das Kadmium, wie mit dem Sauerstoff, nur in einem einzigen Verhältnisse, und das Schwefel-Kadmium ist genau so zusammengesetzt, dass beide Bestandtheile mit Sauerstoff gesättigt, eine neutrale schwefelsaure Verbindung geben. Es vereinigen sich nämlich 100 Theile Kadmium mit 28,1723 Schwefel; und hundert Theile Schwefel-Kadmium enthalten mithin

78,02 Th. Kadmium
21,98 Schwefel

100,00

Das *Schwefel-Kadmium* hat eine citronengelbe ins orange fallende Farbe, giebt zerrieben ein sehr schönes orangegelbes Pulver, und nimmt beim

Glühen zuerſt eine bräunliche und hierauf eine karmoſinrothe Farbe an, die es aber nachgehends beim Erkalten wieder verliert. — Es iſt im hohen Grade feuerbeſtändig, ſo daſs es die Weiſsglühhitze verträgt, ohne ſich zu verflüchtigen oder zu zerſetzen, und es kömmt auch nur erſt bei anfangendem Weiſsglühen zum Fluſs, wobei es in glimmerartigen durchſichtigen Blättchen von ſchöner citronengelber Farbe kryſtalliſirt. — In concentrirter (rauchender) Salzſäure löſt es ſich ſchon in der Kälte mit Leichtigkeit auf, unter heftigem Entbinden von Schwefel-Waſſerſtoffgas, ohne daſs ſich dabei Schwefel in Subſtanz ausſcheidet. Dagegen wird es von der diluirten Salzſäure, ſelbſt mit Unterſtützung der Wärme, nur ſchwierig angegriffen.

Durch Zuſammenſchmelzen laſſen ſich Kadmium und Schwefel nur mit Mühe mit einander verbinden. Viel leichter gelingt dieſes durch Glühen eines Gemenges von Kadmiumoxyd und Schwefel, oder durch Fällung eines Kadmiumſalzes mit Schwefel-Waſſerſtoff.

Man wird von dem Schwefel-Kadmium treffliche Anwendungen in der Mahlerei, ſowohl mit Waſſer als mit Oehl machen können. Dazu eignet es ſich wegen ſeiner ausgezeichnet ſchönen orangegelben Farbe, der Dauerhaftigkeit derſelben, und der ſchöngefärbten Verbindungen, welche es mit andern Pigmenten, beſonders mit blauen liefert. Einige in dieſer Beziehung gemachte Verſuche haben darüber ſehr günſtige Reſultate gegeben, und

laſſen hoffen, daſs dieſes die erſte Benutzung ſeyn werde, welche man von dieſem Metall machen wird.

Das aus der Vereinigung des Kadmiums mit dem Phosphor entſpringende *Phosphor-Kadmium* hat eine graue, ſchwach metalliſch glänzende Farbe, und iſt ſehr ſpröde, und ausnehmend ſtrengflüſſig. Auf eine glühende Kohle geworfen, verbrennt es mit einer ſehr lebhaften Phosphorflamme, indem es ſich in phosphorſaures Kadmium umändert. Von der Salzſäure wird es unter Entbindung von Phosphor-Waſſerſtoffgas aufgelöſt.

Mit dem *Jode* vereinigt ſich das Kadmium ſowohl auf dem trocknen als auch auf dem naſſen Wege, zu einer in ſchönen groſsen ſechsſeitigen Tafeln kryſtalliſirenden Verbindung. Dieſe Kryſtalle haben eine weiſse Farbe, ſind durchſichtig und an der Luft beſtändig, und beſitzen einen ins metallglänzende ſich neigenden Perlemutterglanz. Sie ſchmelzen ungemein leicht, und nehmen beim Erkalten ſogleich ihre vorige kryſtalliniſche Form wieder an; beim ſtärkern Erhitzen zerſetzen ſie ſich aber und geben Jode aus. Im Waſſer und auch im Alkohol löſen ſich die Kryſtalle leicht auf, und können aus dieſen Auflöſungen durch Verdunſten wieder in feſter kryſtalliniſcher Geſtalt erhalten werden. Das Kadmium wird aus der wäſſerigen Auflöſung durch die kohlenſauren Alkalien als kohlenſaures Salz gefällt, und Schwefel-Waſſerſtoff ſchlägt es daraus als Schwefel-Kadmium nieder, jedoch erfolgt dieſer Niederſchlag nur allmählig. Es nehmen 100

Theile Kadmium in dieſer Verbindung 227,4287 Th. Jode auf. Mithin enthalten hundert Theile Jode-Kadmium

30,541	Th. Kadmium
69,459	Jode.
100,000	

4.

Mit den übrigen *Metallen* ſcheint ſich das Kadmium leicht zu verbinden, wenn es unter der gehörigen Vorſicht (und namentlich, wegen ſeiner leichten Verbrennlichkeit, beim Ausſchluſs der Luft) mit denſelben erhitzt wird. Die Legierungen welche es mit ihnen bildet, ſind meiſt ſpröde und von heller Farbe. Bis jetzt haben indeſſen nur ein paar derſelben von Hrn. Hofr. Stromeyer genau unterſucht werden können.

Kupfer-Kadmium hat eine hellweiſse, etwas ins gelbliche ſpielende Farbe und ein ſehr feinkörniges ſchuppiges Gefüge. Es iſt ſehr ſpröde, ſo daſs es ſelbſt zu einigen Procenten im Kupfer aufgelöſt demſelben noch eine bedeutende Sprödigkeit ertheilt. Wird es einem Hitzgrade ausgeſetzt, wobei Kupfer ſchmelzt, ſo zerſetzt es ſich, und das Kadmium verflüchtigt ſich vollſtändig, daher man bei der Meſſingfabrikation von dem in den Zink enthaltenen Kadmium keine Nachtheile zu befürchten hat. Es erklärt ſich hieraus, warum die ſogenannte Tutia gemeiniglich Kadmiumoxyd enthält. Es verbinden ſich in dieſer Legierung 100 Th. Kupfer

mit 82,2 Th. Kadmium. Mithin enthalten hundert Theile Kupfer-Kadmium

45,71 Th. Kadmium
54,29 Kupfer.

100,00

Platin-Kadmium gleicht im Aeuſsern der Kobalt-Speiſe. Es hat eine ſehr helle faſt ſilberweiſse Farbe, beſitzt ein äuſserſt feinkörniges verſteckt ſchuppiges Gefüge, und iſt ſehr ſpröde und ſtrengflüſſig. Werden 100 Th. Platin mit Kadmium zuſammengeſchmolzen, und bis zur Verflüchtigung des überflüſſigen Kadmiums im Glühen erhalten, ſo behalten ſie 117,3 Th. Kadmium zurück. Mithin ſind enthalten in 100 Th. Platin-Kadmium

46,02 Th. Platin
53,98 Kadmium.

100,00

Kadmium-Amalgam. Mit dem Queckſilber verbindet ſich das Kadmium auſserordentlich leicht, und wird von demſelben ſchon in der Kälte aufgelöſt. Das aus der Verbindung dieſer Metalle entſpringende Amalgam hat eine ſehr ſchöne ſilberweiſse Farbe, und ein körnig kryſtalliniſches Gefüge; es kryſtalliſirt in Oktaedern, iſt hart und ſehr brüchig, und beſitzt ein gröſseres eigenthümliches Gewicht als Queckſilber, daher es darin untergeht. Es iſt ſo leichtflüſſig, daſs es ſchon in heiſsem Waſſer von 60° R. vollkommen flieſst. Es nehmen 100 Th. Queckſilber, wenn ſie völlig mit Kadmium ge-

ſättigt werden, 27,7778 Th. auf. Alſo enthalten hundert Theile Kadmium-Amalgam:

21,7391 Th. Kadmium
78,2609 Queckſilber.

100,0000

* *

Sämmtliche in dieſer Abhandlung mitgetheilte Miſchungs-Beſtimmungen gründen ſich auf *directe Verſuche*, und nicht auf Rechnungen, und ſind faſt durchgehends die arithmetiſchen Mittel aus mehreren nur wenig von einander abweichenden Verſuchen. Man wird übrigens bei der Vergleichung finden, daſs ſie nicht nur ſehr gut unter ſich übereinſtimmen, ſondern, daſs ſie auch den angenommenen Aequivalenten ihrer Elemente entſprechen. Indeſſen hat doch Hr. Stromeyer, und wie er glaubt, mit Recht, Anſtand genommen, ſie hiernach zu verbeſſern. Denn dieſe Aequivalente beſitzen noch nicht die nöthige Schärfe, um, ſeiner Meinung nach, mit Nutzen für die Wiſſenſchaft zur Correction der Verſuche allgemein dienen zu können; und man würde ſich durch ein ſolches Verfahren nicht nur die Mittel, dahin zu gelangen, rauben, ſondern auch den Grad der Zuverläſſigkeit der Verſuche nie mit Sicherheit kennen lernen.

IV.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Edelſtein-Inſpektor Breithaupt in Freiberg.

(Boron im Turmalin, Axinit und andere Mineralien; die Schörl-Familie; mineralogiſche Bemerkungen.)

— — Sie wiſſen, daſs mehrere Chemiker aus Turmalin, Axinit etc., jetzt Boraxſäure erhalten haben, von welchem *weſentlichen* Gehalt keine der vorigen frühern Analyſen ein Wort angiebt. Dieſe Unterſuchungen ſind durch mich veranlaſst. Schon ſeit fünf Jahren bin ich bemüht, ein *alleiniges Mineral-Syſtem* zu bilden, oder ein ſolches, welches ſich einzig und allein auf die *natürlichen* Eigenſchaften und Merkmale der Foſſilien zwar *ſtützt*, von welchem ich aber zugleich nachweiſen werde, daſs es chemiſch, phyſikaliſch und philoſophiſch daſſelbe iſt. So hochtrabend Ihnen das klingen mag, und, ich möchte ſagen, muſs, ſo wahr wird es doch einſt werden. Ich wollte davon nichts öffentlich bekannt machen, bevor ich nicht mit dem Ganzen beſſer in Ordnung bin. Doch iſt nun ein Mal viel davon laut geworden, und darum glaube ich, es mir ſchuldig zu ſeyn, jetzt ſchon mit laut zu werden.

Mein Hauptſatz iſt: *die individualiſirten Foſſilien* (und nur Kryſtalle ſind Individuen) *erhalten ihre natürlichen Eigenſchaften von den ſie chemiſch konſtituirenden.* Um hier zur Baſis aller Folgerungen zu kommen, muſs von jedem elementariſchen Stoff die Art der Kryſtalliſation, des Glanzes, des Electrism, der Grad der Härte, der Eigenſchwere u. ſ. f. ausgemittelt werden. Hierbei konnte ich mich ſehr wenig an den *Stand* der jetzigen analytiſchen Chemie halten. So habe ich denn z. B. 1) Borazit, 2) Turmalin, 3) Anatas, 4) Andaluſit (hier fehlt mir nur noch die Auffindung eines weſentlichen Verhältniſſes), und 5) Axinit in eine Familie geſtellt, und da ich ſie im Aeuſsern ſcharf fixirt, von dieſer Familie auch ein gleiches Innere, nach meiner Geſtaltungs-Theorie behauptet, die ich unter dem Namen *Plaſtizism* bekannt machen werde. Und zwar habe ich *namentlich angegeben: daſs, ſofern Boron im Borazit weſentlich ſey, derſelbe Stoff auch im Turmalin, Anatas, Andaluſit und Axinit ſpecifiſch weſentlich mit enthalten ſeyn müſſe.* Selbſt den Beweis, daſs Boron im Borazit weſentlich ſey, kann man kryſtallographiſch führen.

Durch unſern Lampadius ward im Turmalin und Axinit bereits bis zu 16 Procent Boraxſäure gefunden, und nun erfahre ich eben durch meinen ſehr lieben Freund Chriſtian Gmelin, daſs er ſelbſt und Berzelius, Arfvedſon und Vogel beſtätigende Erfahrungen gemacht haben.

Eine Abhandlung, die ich über die *Familie des*

Schörls ganz fertig habe, nur daſs mir noch ein guter Zeichner zu 13 Kryſtall-Zeichnungen fehlt, werde ich nun eheſtens bekannt machen. Hier etwas aus ihr:

Die weſentlichen Beſtandtheile der *Schörl-Familie* beſchränken ſich nicht allein auf Boron; ſie ſind vielmehr

1. Electropoſitive:
   a) irgend eine *alkaliſche Erde* oder *Alkali*, woran ſich ſelbſt oxydulirtes Zink reihet, vielleicht ſelbſt durch oxydulirtes Eiſen oder Mangan ſubſtituirt, oder mehrere von dieſen zuſammen.
   b) *Thonerde.* (Selbſt im Borazit iſt ſie weſentlich und vielleicht zu einigen Procenten mehr enthalten, als bekannt). Iſt im Anatas noch nachzuweiſen.
2. Electronegative:
   a) *Kieſelerde*, oder vielmehr Quarz-Subſtanz, auch ſubſtituirt oder (mit Fuchs zu ſagen) vikarirt durch Titanoxyd.
   b) *Boron.* (Das Verhalten der Schörl-Familie im ſchmelzendglühenden Salpeter beweiſt, daſs Borazit etc. ein zu verbrennendes (Boron), nicht aber ein Verbrenntes (Boraxſäure) enthält, obſchon letztere durch die Analyſen erhalten wird, — als Product nicht als Educt. — Iſt im Anatas noch nachzuweiſen; eben ſo im Andaluſit.

Für die Kryſtalliſations-Syſteme, und zugleich ſpecifiſch, charakteriſiren:

1) im *Borazit* (tetraedriſchen Schörl) die Bitterſalzerde *); Borazit iſt alſo ein magneſiſcher Schörl.

*) So auch Bitterſalzſpath, nicht Bittererde, Bitterſpath ſoll man ſagen, da weder die Erde noch der Spath bitter

2) Im *Turmalin* (trigonalen Schörl) die Quarz-Subſtanz. Alſo kieſeliger oder quarziger Schörl.

3) Im *Anatas* (tetragonalen Schörl) die Rutil-Subſtanz. Alſo titaniſcher oder rutiliſcher Schörl.

4) Im *Andaluſit* (rhombiſchen Schörl) ein noch nicht auf experimentalem Wege gefundener Stoff, ſehr wahrſcheinlich Fluorin.

5) Im *Axinit* (rhomboidiſchen Schörl) das Boron. So iſt alſo hier dieſer Stoff nicht allein *generiſch*, ſondern auch *ſpecifiſch* der *weſentlichſte*, und ich habe ihn erſt durch die Theorie erſchlieſsen müſſen. Alſo boroniſcher Schörl.

Im *Datholith* iſt Boron zwar weſentlich, allein ſo wie ihm der Härtegrad der Schörle fehlt, ſo auch das innere härtende Princip — die Thonerde.

Sie ſehen, ich habe mich an keine Autorität gehalten. Die einzige und höchſte Inſtanz aller ſyſtematiſchen Streitigkeiten im Gebiet der Naturkunde iſt die Natur ſelbſt. Und die Natur hat auch im Mineralreiche ihre Klaſſen, Ordnungen, durch äuſsere Beſchaffenheiten ausgedrückt. Von den Schörlen will ich kürzlich nur den gleichen Glanz, gleichen Farbenton, gleiche Licht- und Farben-Wandlung, gleiche Kryſtalliſations-Polarität (in meiner Abhandlung erörtert), gleiche Härte, gleiche Eigenſchwere von 2,9 bis 3,3 (und wenn das Gewicht vom Anatas richtig iſt, bis 3,8), gleichen Electrism u. ſ. w. anführen, um zu zeigen, wie viel die Natur an die Hand gegeben hat, das *Gleichartige* zuſammen zu finden. Ja wahrhaftig, der Bo-

ſchmecken. *Br.* [Warum aber nicht lieber den Namen *Magneſia* beibehalten, wie ich das gethan habe. *Gilb.*]

razit unter den Salzen kommt mir vor, wie eine Forelle mit einem Hirſchgeweihe; denn ſeine Quarzhärte, ſchon von Ilſemann richtig erkannt, ſollte wohl zeigen, daſs er zu den *Edelſteinen* gehöre.

Noch *vermuthe* ich im *Helvin*, *Dioptas*, *Sphen*, *Kyanit*, *tetraedriſchem Fahlerze* und ſelbſt im *Rothgiltigerze* boroniſchen Gehalt, weil ich für gewiſſe Eigenſchaften an ihnen zur Zeit blos Boron als innern Grund kenne. Vom *Wolfram* bin ich faſt gewiſs, daſs er Boron enthalte.

Dies alles iſt noch nichts gegen die Menge (über 40 Gattungen nach dem Werner'ſchen Syſtem) von Foſſilien, in welchen mir die Theorie *Chlorine* theils als generiſch, theils als ſpecifiſch weſentlich angegeben hat, ohne daſs die analytiſche Chemie die Folgerungen bereits unterſtützend zur Seite geſtanden. So im *Schaumkalk*, *Talk*, *Glimmer*, *Schillerſtein*, *Feldſpath*, *Kyanit* etc., und in vielen unkryſtallifirten, als *Speckſtein*, *Serpentin*, *Nephrit*, *Kreide*, *Bergſeife*, *Walkererde* u. dgl. Man wird nicht leicht in einem *fettigen*, *weichen Foſſil* die Chlorine vermiſſen, und die talkige Beſchaffenheit iſt durch nichts weniger als durch die Talkerde veranlaſst.

Da ſich Chlorine und *Jodine* ſo nahe ſtehen, letztere aber mehr Metallität äuſsert, ſo vermuthe ich beide, vorzüglich aber letztere, im *Graphit*, *Waſſerblei* oder Molybdänglanz, im *Blättererz*, *ſchwarzem Erdkobalt*, *Manganſchaum* u. a. m.

Folgende Barometer- und Thermometerſtände wurden beobachtet:

	Zeit	Baromſt.	Thermſt.	Höhe über Dresden
Abreiſe	5 U. 55 M.	27″ 10⅝‴	16° R.	
Am Donn'ſch. Schlag	5 45	24 5	10°	3620′
Gröſste Höhe	6 16	21 5	2½°	8517
Dünne Wolke	6 24	21 9	—½°	6455
1685′ über Maxen	6 41	25 5	8°	2596
Landung in Maxen	7 —	27 1⅛	11°	711

Bei den Barometerſtänden ſind keine Correctionen wegen der Veränderung des Niveau in dem Gefäſs und wegen des Thermometerſtandes in Rechnung gebracht; alle angegebenen Höhen ſind daher etwas zu groſs.

VI.

Davy's Sicherungs-Lampe betreffend.

Die Eigenthümer der Steinkohlen-Bergwerke am Tyne- und Wear-Fluſs haben gemeinſchaftlich, um Sir Humphry Davy, dem Erfinder der für dieſe Bergwerke ſo wichtigen *Sicherungs-Lampe* ihren Dank zu beweiſen, ein ſilbernes Tafelgeräth 2000 Pf. Sterl. an Werth verfertigen, und es ihm am 11. Okt. 1817 bei einem dazu angeordneten Gaſtmahle in Newcaſtle überreichen laſſen. Der Präſident der Geſellſchaft, Hr. Lambton, ſetzte in einer Rede die Vortheile auseinander, welche die ſeit 2 Jahren mit dem unzweideutigſten Erfolg angewendete Sicherungs-Lampe Davy's dem Steinkohlen-Bergbau bringe, und Hr. Davy in ſeiner Dankrede äuſserte, es ſey jederzeit ſein Wunſch und ſein höchſtes Streben geweſen, der Menſchheit nützlich zu werden. Während des feſtlichen Mahls wurden noch mehrere Reden zum Ruhm der Wiſſenſchaften gehalten.

Gilb. N. Ann. d. Phys. 30 B. 2 St.

Folgende Barometer- und Thermometerſtände wurden beobachtet:

	Zeit	Baromſt.	Thermſt.	Höhe über Dresden
Abreiſe	5 U. 35 M.	27″ 10⅝‴	16° R.	
Am Dona'ſch. Sehlag	5 45	24 3	10°	3620′
Gröſste Höhe	6 16	20 3	2½°	8317
Dünne Wolke	6 24	21 9	—½°	6455
1685′ über Maxen	6 41	25 5	5°	2396
Landung in Maxen	7 —	27 1⅝	11°	711

Bei den Barometerſtänden ſind keine Correctionen wegen der Veränderung des Niveau in dem Gefäſs und wegen des Thermometerſtandes in Rechnung gebracht; alle angegebenen Höhen ſind daher etwas zu groſs.

VI.

Davy's Sicherungs-Lampe betreffend.

Die Eigenthümer der Steinkohlen-Bergwerke am Tyne- und Wear-Fluſs haben gemeinſchaftlich, um Sir Humphry Davy, dem Erfinder der für dieſe Bergwerke ſo wichtigen *Sicherungs-Lampe* ihren Dank zu beweiſen, ein ſilbernes Tafelgeräth 2000 Pf. Sterl. an Werth verfertigen, und es ihm am 11. Okt. 1817 bei einem dazu angeordneten Gaſtmahle in Newcaſtle überreichen laſſen. Der Präſident der Geſellſchaft, Hr. Lambton, ſetzte in einer Rede die Vortheile auseinander, welche die ſeit 2 Jahren mit dem unzweideutigſten Erfolg angewendete Sicherungs-Lampe Davy's dem Steinkohlen-Bergbau bringe, und Hr. Davy in ſeiner Dankrede äuſserte, es ſey jederzeit ſein Wunſch und ſein höchſtes Streben geweſen, der Menſchheit nützlich zu werden. Während des feſtlichen Mahls wurden noch mehrere Reden zum Ruhm der Wiſſenſchaften gehalten.

Gilb. N. Ann. d. Phys. 3o B. 2 St.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

ANNALEN DER PHYSIK.

HRGANG 1818, EILFTES STÜCK.

I.

Ueber das Erdöhl von Miano bei Parma;

von dem Freiherrn von ODELEBEN.

Die folgenden Bemerkungen über dieſes Erdöhl ſind mir rch den kenntnifsreichen Hrn. Baron von Odeleben, wel- er eine intereſſante mineralogiſche Reiſe durch Italien machte, igetheilt worden. Das chemiſche Verhalten dieſes Bergöhls, wel- es ſich dem der ätheriſchen Oehle nähert, habe ich hinzugefügt.

Lampadius.

)en 4. Mai, 2 Tage nach meiner Ankunft in *Par- a*, fuhr ich über *Collechio* nach *Malezzano*, von o aus ich zu Fuſse, links hinter Miano weg, noch ngefähr eine Stunde weiter nach der merkwürdi- n Stelle ging, wo das Bergöhl (*Oglio di Suſſo*)

gegraben wird. Man ſteigt ziemlich tief von den Anhöhen hinab durch ein enges keſſelförmiges Thal, an deſſen entgegengeſetztem Ufer, in der Höhe von 20 bis 25 Lachtern, 8 Schächte abgeſenkt ſind. Oben ſind die Berge mit fruchtbarem aufgeſchwemmten Boden bedeckt und mit Laubholz-Geſtrüppe bewachſen, die niedrigere Hälfte derſelben zeigt aber gar keine Vegetation. Sie beſtehen hier ſämmtlich aus dem grünlich-grauen Mergel mit Kalk-Geſchieben gemengt, aus welchem in den Abteufungen das Erdöhl ausſchwitzt. Alle Füſse dieſer Anhöhen haben die Geſtalt ſehr ſcharfrückiger Joche, und etwanige Abweichungen davon blos durch die Regenwäſſer, die bisweilen ſehr reiſsend ſeyn mögen, erhalten. Ueber eine halbe Stunde Entfernung riecht man ſchon das Erdöhl, und das Waſſer des Bergbächelchen, welches ſich im Thale fort ſchlängelt, ſchmeckt nach mancherlei, was mit dem Erdöhl verwandt ſeyn mag, und iſt ganz matt. Die Schächte ſelbſt gleichen gewöhnlichen Brunnen, und gehen anfangs durch eine lettenartige Subſtanz, weiter hinunter durch einen ziemlich feſten Sand, der Geſchiebe von graulich-weiſsem und gelblich-grauem Kalkſtein enthält. Die unterſten Schichten beſtehen aus einem grünlich-grauen Mergel von flachmuſchligem, zum erdigen ſich neigendem Bruch. Nach der Verſicherung meines Führers, der ſelbſt Einwohner in Miano und Brunnen-Theilhaber war, ſollten die Schächte gewöhnlich die Tiefe von 50 Ellen und darüber haben; ſie waren mit Ziegeln

usgemauert, und oben zum Theil mit Holz-Kränzen verſehen.“

„Ich läugne nicht, es war mir zwiſchen dieſen Schächten (beſonders nachdem ich von der unbeſchreiblich ſchnellen Entzündbarkeit dieſer Naphta an Ort und Stelle Proben gemacht hatte) etwas unheimlich zu Muthe. Der durchdringende Geruch, die totale Verödung der nächſten Umgebungen, die ſchlechte Verwahrung der Schächte, die überall ungeſtüm auflodernden Flämmchen des entzündeten und auf den Boden geſchütteten Probehls, — wem wäre durch Ideen-Aſſociation nicht das todte Meer und Sodom eingefallen?“ *)

„Im Grunde der Schächte befindet ſich theils eine kleine Menge Waſſer, auf dem die Naphta ſchwimmt, theils bloſse Naphta. Sie iſt ſo flüſſig als das feinſte Oehl und von auſserordentlicher Klarheit. Die Farbe iſt das Mittel zwiſchen Wachs- und Citronen-Gelb, welches aber ſtets mit einem blau-

*) Siehe Hoffmann's von Breithaupt fortgeſetztes Handbuch der Mineralogie 3. Bandes 1. Abth. S. 268. unten. Im letzten §. S. 269. wäre alſo der Name Amiano in *Miano* umzuändern; durch dieſen §. mag auch vor der Hand mein oben gebrauchter Ausdruck *Naphta* autoriſirt ſeyn. *v. Od.*

[Die berühmten Steinöhlbrunnen bei dem Städtchen *Rainang-Hong* im Reiche Burmha, von denen im Jahr 1797 jeder 178½ T. oder 793 engl. Oxhoft, und alle 520 Brunnen 92782 Tonnen zu 2000 Pfund oder 412360 Oxhoft Steinöhl gegeben haben ſollen, ſind ebenfalls Schächte, die 100 Fuſs tief durch Sand und zerreiblichen Sandſtein (worin dünne La-

II.

Zuſammenſetzung und Eigenſchaften der Naphtha, unterſucht an der von Miano;

von

THEODOR von SAUSSURE in Genf *).

Die natürliche Naphtha von *Amiano* [Miano] in dem Herz. Parma iſt in dem unreinen Zuſtande, wie man ſie aus den Schächten erhält, durchſichtig, gelb, ſehr flüſſig, und von der Eigenſchwere 0,836. Durch dreimaliges Deſtilliren läſt ſie ſich, wenn man immer nur das nimmt, was zuerſt übergeht, bis zur Eigenſchwere von 0,758 bei 19° C. herabbringen, und mehrere Deſtillationen vermindern dann ihre Eigenſchwere nicht weiter. Die Naphtha, welche man durch Deſtilliren aus dem *Gabianer* Steinöhl und aus dem Asphalte des *Val de Travers* und des *Département de l'Ain* erhält, ſcheinen mit der von Amiano einerlei zu ſeyn.

*) Ich ziehe es vor, meinen Leſern Hrn. Gay-Luſſac's Auszug aus der unterrichtenden Abhandlung des Hrn. von Sauſſure, und nicht dieſe Abhandlung ſelbſt, *Bibl. univerſ. Fevr. 1817*, frei von mir übertragen zu geben. *Gilb.*

Die *reine Naphtha* iſt farbenlos, eben ſo flüſſig und durchſichtig als Alkohol, von ſchwachem Geruch, faſt ohne Geſchmack und ziemlich flüchtig, indem über Queckſilber geſperrte atmoſphäriſche Luft, in welche man ſie bei einer Temperatur von 22°,5 C. bringt, durch ihren Dampf in dem Verhältniſs von 100 : 106,67 ausgedehnt wird, welches ihren Siedepunkt auf 85°,5 C. beſtimmt. Sie brennt mit weiſser Flamme und vielem Ruſs, und war ſelbſt nach 3 Jahren an Luft und Licht unverändert geblieben.

Die Dichtigkeit ihres Dampfs iſt 2,833, die Dichtigkeit der atmoſphäriſchen Luft gleich 1 geſetzt, wie ſich durch Wägung der mit Naphthadampf in der Temperatur der Atmoſphäre geſättigten Luft ergab. Gegenwart dieſes Dampfs in einigen Kohlen-Waſſerſtoff-Gaſen macht dieſe Gaſe dichter, und macht, daſs ſie mehr Sauerſtoffgas als zuvor verzehren.

Atmoſphäriſche mit Naphthadampf geſättigte Luft brennt wie Kohlen-Waſſerſtoffgas, wird aber nicht von dem electriſchen Funken entzündet. Daſſelbe gilt vom Sauerſtoffgas, das mit Naphthadampf geſchwängert worden *). Auch wenn man einem Maaſs genaphthater Luft 1 Maaſs Waſſerſtoffgas

*) Der Grund davon liegt in der zu geringen Menge des Naphthadampfs, wie denn auch 2 Maaſs Sauerſtoffgas oder Waſſerſtoffgas nur mit $\frac{1}{15}$ Maaſs des andern Gas gemengt, durch den electriſchen Funken nicht entzündbar ſind. *G. L.*

zuſetzt, wird die Mengung durch den electriſchen Funken nicht zum Brennen gebracht; ſoll Entzündung erfolgen, ſo muſs man jener mehr Sauerſtoffgas oder nur ein wenig Waſſerſtoffgas zuſetzen. Dann aber iſt die Detonation ſo heftig, daſs ſie die ſtärkſten Glas-Eudiometer zertrümmert.

Phosphor brennt in der genaphthaten Luft nicht anders, als wenn er geſchmolzen iſt; *Salpetergas* aber und die *Schwefel-Alkalien* ſchlürfen aus ihr alles Sauerſtoffgas ein. Erbſen *keimen* in ihr wie in der gemeinen Luft, vegetiren aber in ihr nur kürzere Zeit über, und erzeugen in ihr mehr kohlenſaures Gas als ſie Sauerſtoffgas verzehrt haben, indeſs in der gemeinen Luft jenes dieſem an Raum gleich iſt.

Das *Waſſer* löſt Naphtha nicht auf, nimmt aber doch den Geruch derſelben an. In *abſolutem Alkohol* löſt ſie ſich nach allen Verhältniſſen auf; Alkohol von 41° nach Baume's Arëometer nimmt von ihr $\frac{1}{5}$ ſeines Gewichts bei 12°, und $\frac{1}{8}$ ſeines Gewichts bei 36° C. Wärme auf. Kalt verbindet ſich mit ihr nach allen Verhältniſſen *Schwefel-Aether*, *Steinöhl*, die *fetten Oehle*, *Pech*, und die *weſentlichen Oehle*. Den *Kampfer* löſt ſie in Menge auf. Weiſses *Wachs* zergeht in ihr in der Kälte, wird aber nur in ſehr geringer Menge aufgelöſt; heiſs nach allen Verhältniſſen. Den *Bernſtein* löſt die Naphtha nicht auf, und von *Schellak* in Tafeln und von rohem *Kopal* kochend kaum $\frac{1}{100}$. *Kautſchuck* ſchwillt

in ihr im Kalten auſserordentlich auf, wenigſtens bis zum 30fachen ſeines anfänglichen Raums, und doch löſt die Naphtha in 48 Stunden nur $\frac{1}{7000}$ deſſelben auf; durch Kochen erhält man eine ſtärkere Auflöſung, welche beim Verdampfen faſt farbenloſen Kautſchuck, mit allen ſeinen eigenthümlichen Eigenſchaften zurück läſst, jedoch nie eine Auflöſung der ganzen Maſſe. Was zurückbleibt, trocknet zu einem ſehr kleinen Raum zuſammen und iſt elaſtiſch wie der Kautſchuk. Es ſcheint daher, daſs die Naphtha den Kautſchuk in zwei verſchiedene elaſtiſche Körper trennt, von denen der eine eine gröſsere, der andere eine geringere Auflöslichkeit in Naphtha beſitzt.

Schwefel wird von der Naphtha im Kalten nicht merkbar angegriffen; heiſs löſt ſie davon $\frac{1}{12}$ ihres Gewichts auf, und beim Erkalten kryſtallifirt ſich dann der Schwefel in ſchönen, ſehr glänzenden Nadeln, die von ſelbſt zerſpringen und matt werden. — Es löſen 100 Theile kochender Naphtha 6 bis 7 Theile *Phosphor* auf, von denen ſich beim Erkalten 1 Theil tropfen- und ſtaubförmig ausſcheidet; nach einigen Tagen ſchieſsen dann aus der Auflöſung prismatiſche Phosphor-Kryſtalle an. — Von der *Jodine* löſt Naphtha höchſtens $\frac{1}{3}$ ihres Gewichtes auf.

Läſst man *Chlorine* in Naphtha ſteigen, ſo verwandelt ſie ſich in Salzſäure. Die Flüſſigkeit wird rauchend, durch Gegenwart dieſer letztern Säure;

nachdem ſie dieſe Eigenſchaft verloren hat, findet ſich ein flüſſiges Oehl, das entzündlich, etwas weniger als die Naphtha flüchtig, vom ſpecif. Gewicht 0,884, und im wäſsrigen Alkohol auflöslicher iſt, auch veränderbarer durch die Säuren. Im übrigen wird die Naphtha bei dieſem Verſuche nur wenig merklich verändert.

Die mineraliſchen Säuren haben nur eine geringe Einwirkung auf die Naphtha; koncentrirte *Schwefelſäure* im Kalten gar keine, und auch in der Hitze kaum eine merkliche; und weiſse rauchende *Salpeterſäure* keine andere, als daſs ſie ſehr ſchwach gelblich wird. Man hat hieran ein Mittel, die Naphtha der weſentlichen Oehle von der Naphtha des Steinöhls zu unterſcheiden, oder zu erkennen ob die Naphtha mit einem weſentlichen Oehle vermengt worden iſt, z. B. mit Terpenthinöhl, womit man ſie häufig verfälſcht. Salpeterſäure, die man in eine ſolche Mengung gieſst, wird in wenig Minuten braun. — Von *ſalzſaurem Gas* verſchluckt 1 Maaſs Naphtha nur 2½ Maaſs, und erleidet dadurch keine Veränderung. Ganz anders verhalten ſich hierin die weſentlichen Oehle: 1 Maaſs rectificirtes *Lavendelöhl* verſchluckte 210 Maaſs ſalzſaures Gas ohne davon geſättigt zu ſeyn, und veränderte dabei ſeine Farbe aus blaſsgelb in dunkelroth; und 1 Maaſs rectificirtes *Terpenthinöhl* wurde erſt von 160 Maaſs ſalzſaurem Gas geſättigt,

und bildete den künſtlichen Kampfer, der eins der merkwürdigen Producte dieſer Abſorption iſt.

Kali-Hydrat und *Natron-Hydrat* wirken weder kalt, noch in der Hitze auf die Naphtha ein.

1 Maaſs Naphtha vermag in der gewöhnlichen Temperatur nur 2½ Maaſs *Ammoniakgas* zu verſchlucken. Gerade ſo viel von dieſem Gas abſorbirt das Terpenthinöhl; dagegen verſchluckt 1 Maaſs Lavendelöhl 47 Maaſs Ammoniakgas, und trübt ſich dabei. Mit tropfbar-flüſſigem Ammoniak bildet die Naphtha ein weiſses darin unauflösliches Häutchen, die bei langem Stehen an der Luft verſchwindet.

Zucker, *Gummi* und *Stärke* löſen ſich nicht in der Naphtha auf.

Treibt man die Naphtha in Dampfgeſtalt durch eine bis zum Rothglühen erhitzte Porzellainröhre, ſo wird ſie *zerſetzt*, und man erhält eine ſehr dichte Kohle, die Metallglanz hat, ein braunes brenzliches Oehl vermengt mit Naphtha und mit ſehr fein zertheilter Kohle, und Kohlen-Waſſerſtoffgas.

Erhält man das *brenzliche Oehl* in einer Wärme von 35° C., ſo ſteigt aus demſelben ein farbenloſes Sublimat an, welches den vierten Theil ſo viel als das Oehl wiegt, und ſich in dünnen, durchſichtigen und glänzenden rhomboidalen Blättchen kryſtalliſirt, welche häufig an den ſpitzen Ecken abgeſtumpft ſind. Dieſer flüchtige, brennbare, ſtark

heftiges Getöſe, wie wenn eine groſse Trommel gerührt würde, und dann ein Lärm, der dem von anhaltendem Schieſsen von Infanterie in der Linie glich. Der Himmel über der Stelle, von welcher dieſes Getöſe auszugehen ſchien, wurde dunkel und in groſse Unruhe verſetzt, indem er ein ziſchendes Geräuſch machte; und es ſchienen von da mit groſser Gewalt verſchiedene Maſſen herzukommen, welche in horizontaler Richtung nach Weſten zu mit auſserordentlicher Geſchwindigkeit ihren Lauf nahmen.

Eine dieſer Maſſen ſah man herabkommen; ſie fiel auf die Erde und ſank über 1½ Fuſs tief ein, bei *Scagh* unweit *Pobuck's Well* in der Grafſchaft Limerick. Man grub ſie ſogleich heraus, und ich habe von einigen glaubwürdigen Perſonen, die dabei waren, gehört, ſie ſey damals warm geweſen und habe ſchweflig gerochen. Sie wog ungefähr 17 Pfund, und hatte nicht das Anſehen, als ſey ſie irgendwo zerbrochen; denn ſie war an ihrer ganzen Oberfläche gleichförmig glatt und ſchwarz, als ſey ſie mit Schwefel oder Schieſspulver behaftet. Zu gleicher Zeit kamen noch ſechs oder ſieben kleinere und zerbrochene Maſſen derſelben Art, als wären ſie von einander oder von einer gröſsern abgeſprengt, mit groſser Geſchwindigkeit an verſchiedenen Stellen zwiſchen den Ländereien (*lands*) von Scagh und dem Dorfe *Adare* herab. Noch eine andere ſehr groſse Maſſe ging nicht weit von mir ſehr ſchnell und mit vielem Getöſe vorbei, fiel auf die Ländereien

Brasky und drang in einen ſehr feſten und dürren Boden 2 Fuſs tief ein. Erſt nach zwei Tagen wurde ſie herausgeholt. Sie ſchien an mehrern Stellen zerbrochen zu ſeyn, wog ungefähr 65 Pfund und hatte eine runde, doch unregelmäſsige Geſtalt. Ob die kleinen Stücke, welche zugleich herabfielen, den Bruchflächen dieſes groſsen Steins der Geſtalt und der Zahl nach entſprachen, läſst ſich nicht ausmachen; der unzerbrochene Theil der Oberfläche hatte aber daſſelbe Ausſehen als die zuerſt beſchriebene. Zu derſelben Zeit fiel auch ein andrer Stein auf die Ländereien von Faha, welcher kein Theil einer andern Maſſe geweſen zu ſeyn ſchien, da er eine glatte und ſchwarze Haut hatte, die gerade ſo wie die des zuerſt beſchriebenen ausſah. Er wog ungefähr 24 Pfund, und war von einer ſehr unregelmäſsigen Geſtalt. Ich beſitze dieſen Stein; für ſeine Gröſse iſt er ſehr ſchwer.

Man hat keinen Blitzſtrahl geſehen, weder zur Zeit der Exploſion, noch kurz vorher oder nachher. Das Wetter blieb den ganzen Tag über ſehr ruhig und heiter, ſchwül und ohne Wind und Regen. Die Ländereien von Brasky, wo die gröſsten, und Adare, wo die kleinſten Steine herabgefallen ſind, liegen ungefähr 3 engl. Meilen aus einander; alle andern Steine fielen in dem Raume zwiſchen beiden. Sie ſchienen alle horizontal herabzufliegen, wie von einer zerplatzenden Bombe umher geſchleudert.

Sam. Maxwell.

Aus den Bemerkungen, welche Hr. Higgins dieſem Bericht beigefügt hat, hebe ich nur ein Paar, weil ſie neu ſind, oder ihrer Sonderbarkeit wegen, heraus.

Vor wenigen Jahren iſt ein 7¾ Pfund ſchwerer Stein in der Grafſchaft *Tipperary* in Irland herabgefallen; er war, als man ihn fand, ſo heiſs, daſs man ihn mit der Hand nicht berühren konnte. In Hrn. Chladni's Verzeichniſſen fehlt dieſer Stein. Hr. Higgins ſagt, er habe ihn analyſirt, und in ihm dieſelben Subſtanzen gefunden, als Howard in den andern Meteorſteinen.

Chladni's Meinung, daſs dieſe Maſſen aus Materien beſtehen, die noch zu keinem Weltkörper gehört haben, ſey gewiſs die vernünftigſte Erklärung. Wie aber beim Eintritt in die Atmoſphäre dieſe dunkle Materien leuchtend werden und brennen, das gehe folgendermaſsen zu. Das Nordlicht beweiſe, daſs in den höhern Regionen der Atmoſphäre viel freie Electricität ſey; es müſſen daher jene dunkeln Maſſen, wenn ſie in die Atmoſphäre treten und dieſelbe durchziehen, electriſch werden. Indem ſich aber die Electricität immer mehr in ihnen anhäufe, verdränge ſie die ſpecifiſche Wärme, und treibe ſie groſsentheils auf ihre Oberfläche (!) und dadurch entſtehe das Leuchten. Zugleich verbinde ſich das Eiſen und der Schwefel der Oberfläche mit Sauerſtoff. Die durch dieſe verſchiedenen Umſtände rund um die Maſſe ſich erzeugende

ze ſchmelze die Oberfläche, und die dichte elec-
che Atmoſphäre, welche den fallenden Körper
giebt, erhalte die mit ihm in Berührung befind-
ie Luft in beſtändigem Lodern und Flammen.
effe aber der Stein beim Herabfallen auf eine im
rhältniſs gegen ihn negative Wolke, ſo breche
Theil dieſer an ſeiner Oberfläche gelagerten
ctricität mit Heftigkeit hervor, und das gebe die
ſcheinung von Blitz und Donner, welche ein ſol-
s Meteor begleiten. Mehrentheils zerſpringe die
lle zugleich in Stücke, und ſogleich höre alsdann
Leuchten auf, und trete ihre ſpecifiſche Wärme
den latenten Zuſtand zurück. Nur dieſe electri-
e Exploſion könne Bewegungen von Oſt nach Weſt
vorbringen, das iſt in einer Richtung, welche
Richtung entgegen geſetzt iſt, in der ſich die Erde
die Sonne bewegt.

und ward nach Trier an einen Hrn. Müller, dem Vermuthen nach Beſitzer eines Hüttenwerks, für 16½ Kronenthaler verkauft; (wenn es Meteoreiſen war, gar zu wohlfeil, auſserdem aber wohl nicht, wenn die Transportkoſten beträchtlich geweſen ſind). Vor Abführung der Maſſe kam ein franzöſiſcher Ingenieur aus Luxenburg, um ſie zu unterſuchen; und Hr. Landrath Simon begleitete ihn; es wurden einige Stücke mit dem Hammer abgeſchlagen, die der Ingenieur mit ſich nahm. Das Eiſen war gar nicht ſpröde, und löſte ſich nur in kleinen dünnen Blättchen ab. Bei ſpäterer Unterſuchung der Gegend fand Hr. Landrath Simon, daſs die oben am Hügel gebauten Felder in einem Umfange mehrerer Morgen mit Eiſenſchlacken bedeckt waren, und glaubt alſo, daſs in alten Zeiten dort möge ein Hüttenwerk geſtanden haben, wovon dieſe Maſſe könne hergekommen ſeyn. Da aber auf dieſer Anhöhe kein flieſsendes Waſſer anzutreffen iſt, ſo müſſe das Hüttenwerk durch Menſchen oder Thierkräfte ſeyn in Bewegung geſetzt worden. (Aus dem Umſtande, daſs ſich mit dem Hammer Stücke davon losſchlagen lieſsen, läſst ſich einigermaſsen vermuthen, daſs es möge Guſseiſen geweſen ſeyn, indem bei dem Meteoreiſen es wegen deſſen gröſserer Zähigkeit ſchwerlich ohne Meiſsel möchte möglich geweſen ſeyn. Auf der andern Seite giebt die Ablösbarkeit dunner Blättchen, wenn ſie nicht etwa blos durch die Hammerſchläge zuſammengedrückt waren, die Vermuthung, daſs es könne Meteorei-

ſen geweſen ſeyn, welches gewöhnlich aus blättrigen Tafeln beſteht). Hr. Doktor Schmitz in Hüllesheim hat ein Stück davon beſeſſen, welches aus reinem Eiſen zu beſtehen ſchien, und ſich in verdünnter Schwefelſäure ohne einen Rückſtand zu hinterlaſſen, auflöſte. Ueber das fernere Schickſal der Maſſe hat ſich bis jetzt weiter nichts in Erfahrung bringen laſſen *).

3.

Ich komme nun zu den neuen Ergänzungen und Fortſetzungen meines Verzeichniſſes der herab gefallenen Meteormaſſen, welche gröſstentheils Früchte meines Aufenthalts am Rheine und in Paris ſind.

? Der älteſte noch vorhandene Meteorſtein, und vielleicht einer der älteſten, von denen wir hiſtoriſche Nachricht haben können, ſcheint der in den Ruinen von *Babylon* gefundene, mit Keilſchrift verſehene, ungefähr 1 Fuſs lange Stein zu ſeyn, welcher in den *Fundgruben des Orients von Herrn v. Hammer, 3. B. 3. Heft Tab. II. Fig. 2. und 3.* verkleinert abgebildet iſt. Die abgerundet eckige, unregelmäſsig prismatiſche Geſtalt, die graue Farbe des Innern und die ſchwarze des Aeuſsern, laſſen

*) Ein ſogenannter Donnerkeil, welcher ſeit undenklichen Zeiten in dem Schloſſe zu *Freusburg*, in der Grafſchaft Altkirchen, an einer Kette aufbewahrt wurde, und den ich bei Hrn. Oberbergamts-Aſſeſſor Nöggerath geſehen habe, iſt, wie ſo manche andere ſogenannte Donnerkeile, nichts anders als eine alte Streitaxt. *Chl.*

wohl Jemand, der mehrere Meteorſteine geſehen hat, bei einer unbefangenen Anſicht der Kupfertafel kaum zweifeln, daſs es nicht ein Meteorſtein ſeyn ſollte. Die darauf befindliche Keilſchrift ſcheint dadurch hervorgebracht zu ſeyn, daſs man an einigen Stellen die ſchwarze Rinde mag in ſoweit abgekratzt haben, daſs die keilförmigen Schriftzüge ſtehen geblieben ſind. Möchte es doch dem Hrn. Profeſſor Grotefend, dem ich die Anſicht der angeführten Kupfertafel, (und auch die zunächſt folgende Nachricht) verdanke, gelingen, dieſe Keilſchrift zu enträthſeln, welche wahrſcheinlich auf den meteoriſchen Urſprung des Steins Beziehung hat *).

1618 in der zweiten Hälfte des Auguſts hat ſich in *Steiermark*, an der Gränze von Ungarn, mit einem Feuermeteor ein groſser Niederfall von Steinen und auch (ſo wie in einigen andern ſchon angeführten Fällen) von ſchlammiger dem Blut ähnlicher Subſtanz ereignet, nach der in den *Fundgruben des Orients des Herrn von Hammer*, *5. Band*, *2. Heft*

*) Die Abbildung gehört zu dem Aufſatze *on the antiquities of Babylon by James Claudius Rich*, und die ganze Notiz, welche hier S. 199. von demſelben gegeben wird, lautet wie folgt: „die beiden Figuren ſtellen einen ſchwarzen über 1 Fuſs langen, ſo verſtümmelten Stein vor, daſs ſeine Figur ſehr unregelmäſsig iſt. Die Skulpturen ſind an der einen Seite ganz ausgelöſcht. Er hat auch eine ſehr lange Inſchrift in Keilſchrift, wovon aber nur noch ein ſehr kleiner Theil lesbar iſt.“ *Gilb.*

S. 163., aus der *osmaniſchen Reiſebeſchreibung Naima's B. 1. S. 326.* mitgetheilten Nachricht. Es hat der damalige Befehlshaber von Ofen, Karakaſch Mohammed Paſcha, berichtet, daſs in der Mitte des Monats Schaaban im Jahr der Hedſchra 1028, an der Gränze von Ungarn, in dem deutſchen Diſtrikt der Mur, eine ſchwarze Wolke ſich gezeigt habe, aus der es Blut regnete (d. i. ſtaubartige, mit Waſſer gemengte, und durch Eiſenoxyd gefärbte Subſtanz); daſs dann mit einem groſsen Donnerſchlag ein kreuzförmiges (alſo wahrſcheinlich zickzackartig in Sprüngen gehendes) Meteor erſchienen ſey, worauf ſich viel Rauch verbreitete. Ein zweiter ungemein ſtarker Donnerſchlag habe Menſchen und Thiere ſo ſehr betäubt, daſs ſie auf die Knie fielen, ihre Köpfe gen Himmel hoben, und dann ſcheu entflohen, ſo daſs man ſie nicht fand. Hierauf ſeyen drei andre Donnerſchläge gefallen und mit denſelben aus der oben beſchriebenen Wolke Steinkugeln, welche ſich anderthalb Ellen tief in die Erde ſenkten; man wog einige derſelben, die 3 Zentner ſchwer waren. Daſs dieſes aber keine eigentliche Wolke war, ſondern ein in der Atmoſphäre angekommner mit Rauch und Dampf umgebner Haufen von kosmiſcher Materie, brauche ich kaum zu bemerken.

1801 (Tag und Stunde ſind nicht angegeben) fielen Steine auf der *Isle des Tonneliers* (Böttcherinſel) herab, einer kleinen Inſel, die durch einen Damm mit der Inſel *Isle de France* vereinigt iſt. Man

ah von der Weſtſeite eine lichte Wolke kommen, lie mit einem Knall zerſprang, der ſehr ſtark, aber lumpfer als ein Kanonenſchuſs war; hierauf er- chien das Meteor als eine ſchöne vollkommen run- le Feuerkugel, die ſich nach und nach ſenkte, bis ie auf der *Isle des Tonneliers* niederzufallen ſchien. Einige Perſonen zu St. Suzanne und Champ Borne uf der Inſel Bourbon verſicherten, zu derſelben Zeit nach dieſer Richtung einen leuchtenden Punkt eſehen zu haben. Man fand 3 herabgefallene Steine; iner war von der Gröſse einer Melone, und zwei wie Orangen. Der Bruch dieſer Steine war roſtig, und die Oberfläche auf der einen Seite wie manche Lava, unkel, glatt und höckrig. Sie waren den Steinen on L'Aigle ſehr ähnlich. (*Bory S. Vincent, Voyage aux trois principales îles de l'Afrique, . 254. t. 3.*, und *Tableau méthodique des espèces mi- érales par Lucas, t. 2. p. 367.*)

* 1812, den 5. Auguſt, fiel bei *Chantonay* im *Dé- artement de la Vendée*, am Wege von Nantes ach la Rochelle, ein Stein, ungefähr 69 Pfund ſchwer. Brochant, der von dort her iſt, und den Beſitzer es Grundſtücks kennt, worauf der Stein fiel, will ine Abhandlung darüber bekannt machen. Ich onnte keine nähern Umſtände davon erfahren, da r verreiſt war. Die Thatſache aber wird in Paris ls richtig anerkannt, und Vauquelin hat ſich chon mit der Analyſe des Steins beſchäftigt, ge- enkt aber nicht eher etwas davon bekannt zu ma- hen, bis er ſie wiederholt haben wird. Der Stein, von

dem ich auch etwas beſitze, und von dem ich mehrere groſse und kleine Bruchſtücke geſehen habe, iſt von allen andern ſehr verſchieden. Er hat keine ſolche Rinde, wie die andern, ſondern iſt auswendig theils ſchlackig, theils wie mancher auswendig verwitterte Baſalt, und nur an wenigen Stellen iſt eine Schwärzung zu bemerken, die der Rinde andrer Meteorſteine etwas ähnlich iſt. Das Innere iſt im Ganzen ſehr dunkel; die lichteſten Stellen haben einige Aehnlichkeit mit den dunkelſten der bei Barbotan 1790 gefallenen Steine, das übrige iſt aber mehr einem ſchwärzlich oder dunkel-braunen Eiſenſtein, oder einem Baſalt, oder einer ſehr dichten Lava oder Schlacke ähnlich. Die darin enthaltnen metalliſch glänzenden Punkte ſcheinen mir mehr Schwefel-Eiſen als Gediegen-Eiſen zu ſeyn. Auf den Magnet wirkt der Stein ſehr ſtark. Das Feuer ſcheint auf dieſen Stein ſtärker eingewirkt zu haben, als auf die meiſten andern Meteorſteine, deren manche durch weiteres Glühen, im Innern, an Schwärze, und an Härte dieſem Stein etwas ähnlich werden.

1813 den 10. Sept. Von dem Steinniederfall in der Grafſchaft *Limerick* in Irland, der an dieſem Tage geſchah, wird in *Tilloch's philoſophical magazine, Mai 1818 p. 355.* weitere Nachricht gegeben. Man ſah Vormittags um 9 Uhr gegen Oſten eine Wolke, (ein mit Rauch und Dampf umgebnes Feuermeteor), und hörte 11 Knalle, die von daher kamen, wie ſtarke Kanonenſchüſſe, und her-

nach andres Getöſe, das (wie in mehrern Fällen) mit Trommeln und kleinem Gewehrfeuer verglichen wird. Der Himmel wurde ſehr geſchwärzt (wegen des ſich weiter verbreitenden Rauchs) und man ſah verſchiedne Maſſen hervorkommen, die ſich horizontal nach Weſt bewegten. Eine ſah man fallen in der Gegend von *Scagh*, in der Nachbarſchaft von Pobuck's Well in der Grafſchaft Limerick. Der Stein, welcher über 1½ Fuſs tief in die Erde geſunken war, war heifs und roch nach Schwefel; er wog ungefähr 17 Pfund und ſchien nicht zerbrochen zu ſeyn; die Oberfläche war überall gleichförmig ſchwarz. Noch fielen zu gleicher Zeit 6 oder 7 andre Maſſen, aber kleiner und zerbrochen, in der Gegend von Scagh und in dem Dorf Adare. Eine groſse Maſſe ſchlug 2 Fuſs tief in die Erde ein; ſie ward in viele Stücke zerbrochen, und wog ungefähr 65 Pfund; ſie war unregelmäſsig rund, und fiel in der Gegend von Faha. Ein andrer Stein von derſelben Art, wog 24 Pfund. Der Unterſchied der Orte betrug ungefähr 3 engliſche Meilen. Man ſah keine Lichterſcheinung (wegen des hellen Tags und und Sonnenlichts und wegen der Umgebung von Rauch).

(Die Nachricht von einem angeblich 1817 den 3. November, vor Tags Anbruch, zu *Paris* im *Hotel de Suède* (einem Gaſthof, und nicht dem Wohnhauſe der ſchwediſchen Geſandtſchaft) auf der *Rue Richelieu* gefallnen 10 Pfund ſchweren Steine, iſt ungegründet. Ich habe mich dort im Hauſe ſelbſt

merkſamkeit wird man dieſe Art der Bewegung, welche ſchon den Alten zu der Benennung: *capra ſaltans*, Anlaſs gegeben hat, gewiſs auch künftig bei den meiſten Feuerkugeln bemerken können *).

* *

Noch ſtehe hier folgende Nachricht aus den neueſten Zeitungen (*G.*)

1818, am 11. Juli (29. Juni alten St.) fiel im ruſſ. Gouvernement von *Smolensk*, im Dorfe *Slobodko*, auf einem Bauerhofe ein Meteorſtein mit ſolcher Heftigkeit aus der Luft, daſs er 15 Zoll (9 Werſchok) tief in die Erde eindrang. Der Stein wiegt 7 Pfund, hat eine rauhe Oberfläche, und durch den dunkelbraunen Ueberzug ſchimmert die eigenthümliche Maſſe deſſelben hindurch. Sie iſt grau und mit Metallflimmern eingeſprengt.

*) Zu dem, was ich über den hellglänzenden Stern, der in einem der erſtern Jahre des 11. Jahrhunderts erſchienen iſt, in der aſtronomiſchen Zeitſchrift und in dieſen *Ann. 1818. 5. St. S. 94.* angeführt habe, kann ich hier noch hinzufügen, daſs auch in der *Armeniſchen Chronik von Matthäus Eretz* (in den *Notices et extraits de la bibliothèque du Roi, t. IX.*) erzählt wird, es ſey im Jahre 452. der Armeniſchen Zeitrechnung, (alſo etwa um 1003) unter der Regierung des Griechiſchen Kaiſers Baſilius ein Stern erſchienen, der geſchienen habe zu brennen. *Chl.*

V.

Grundriſs der thieriſchen Electrometrie;

von

KARL AMORETTI,
Ritter des Ordens der eiſernen Krone, Bibliothekar der Ambroſiana in Mailand, Mitgl. des Kaiſ. Kön. Inſtituts, der Societa Italiana u. ſ. f.

(Frei und abgekürzt überſetzt.)

Der Abt Karl Amoretti, welcher zu Oneille im J. 1740 geboren, und im März des Jahrs 1816 zu Mailand als einer der vier Bibliothekare der Ambroſiana geſtorben iſt, hat ſich durch gelehrte Werke, und faſt noch mehr durch ſeinen Eifer für die ſogenannte Rabdomantie bekannt gemacht, für die er durch den Dr. Thouvenel gewonnen worden war. Er glaubte durch Verſuche an ſich ſelbſt und an mehrern hundert dazu vorzüglich organiſirten Menſchen die Wirklichkeit einer ſogenannten *unterirdiſchen* Electrometrie, und einer *thieriſchen* Electrometrie überhaupt, dargethan zu haben; das ſoll heiſsen, eines Vermögens im menſchlichen Körper, durch eigenthümliche Empfindungen und durch Bewegungen, in welche unter andern eine gehörig gehaltene Wünſchelruthe oder ein von den Fingern

an einem Faden herab hängender Körper geräth, lothrechter unter der Erde verborgene Metalle, Quellen und Steinkohlenlager (alles electrische Leiter) zu entdecken, ja selbst electrische Gegensätze oder sogenannte Polaritäten in fast allen Körpern wahrzunehmen, wenn man sich auf ihnen stellt, oder den Pendel über sie schwebend hält. Bekanntlich wurden diese Versuche von dem Akademiker, Hrn. Ritter in den letzten Jahren seines Lebens wieder aufgenommen. Von meiner Schrift: „Kritische Aufsätze über diese in München wiedererneuerten Versuche mit Schwefelkies-Pendeln und Wünschelruthen, Halle 1808 (und in diesen Annalen B. 26. und B. 27.) hatte ich Volta'n ein Exemplar für Hrn. Amoretti in Mailand beigelegt, damit er auf die Täuschungen, denen sie so sehr ausgesetzt sind, aufmerksam werden und diese bei der Wiederholung seiner Versuche vermeiden möge. Kurz vor seinem Tode stellte Hr. Amoretti einem meiner Freunde, der damals bei der preussischen aufserordentlichen Gesandtschaft an dem in Italien sich aufhaltenden östreichischen Kaiserhofe angestellt war, das Werk für mich zu, welches den Gegenstand dieses Aufsatzes ausmacht, zugleich mit folgenden Zeilen, die ich in der Anmerkung in der Original-Sprache beifüge.

Mailand den 2. März 1816.

Der Professor Gilbert hat mir im Jahr 1808 ein 250 Seiten starkes Buch zugeschickt, damit ich mich (wie er Hrn. Prof. Volta schrieb) von meinem Glauben an der Wünschelruthe bekehren möge. Ich habe mich mit die-

ſem Gegenſtande beſchäftigt, um die Wahrheit ſtets, nicht in Theorien, ſondern in Thatſachen aufzuſuchen, und ich ſchmeichle mich ſie gefunden und bewieſen zu haben, in dieſem kleinen Buche, das ich wünſchte an ihn gelangen zu laſſen, wenn der Hr. Graf von Henkel ſich damit beſchweren wollte *).

Ich halte es für Pflicht der Unparteilichkeit, dieſes kleine Werk, welches die ganze Rabdomantie nach Hrn. Amoretti's Anſicht, mit den Gründen, worauf ſie beruht, kurz, deutlich und vollſtändig darſtellt, meinen Leſern vorzulegen, überzeugt, daſs ich dem gröſsten Theil derſelben dadurch einen Dienſt leiſte. Denn geſetzt auch, die *ganze* Sache beruhe auf Täuſchung (und dieſes auszuſagen, ſind wir noch nicht völlig berechtigt,) ſo bleibt es doch immer von Werth, von einem ſo viel beſprochnen Gegenſtand des Tages, genau zu wiſſen, was gelehrt, und welche Gründe dafür angegeben worden ſind. Hr. Dr. Choulant, jetzt in Altenburg, hatte es übernommen, dieſe Schrift möglichſt zuſammengedrängt im Deut-

à Milan ce 2. Mars 1816.

*) Monſieur le Profeſſeur Gilbert de Berlin m'a envoyé en 1808 un livre de 250 pages, afin (écrivoit-il à Mr. le Profeſſeur Volta) que je puiſſe me convertir à l'égard de la foi, que j'avois dans la baguette divinatoire. Je me ſuis toujours occupé de cet objet pour chercher la vérité non dans les theories, mais dans les faits; et je me flatte de l'avoir trouvée et démontrée dans ce petit ouvrage, que je ſerais bien charmé de lui faire parvenir, ſi Mr. le Comte de Henkel vouloit l'en charger. *Amoretti.*

ſchen darzuſtellen, und nachdem ich die abgekürzte Ueberſetzung einer ſorgfaltigen Reviſion unterworfen habe, kann ich dafür Bürge ſeyn, daſs gegenwärtiger Aufſatz das Werk vollſtändig und richtig wiedergiebt. Da die fünf Kupfertafeln gröſstentheils Sachen, die jeder kennt, (Männer, Hände, Bäume, Blumen, Muſcheln) und das ziemlich groſs gezeichnet, abbilden, ſo lieſsen ſie ſich ohne Nachtheil in zweie vereinigen.

Die Zueignungsſchrift an den Grafen Magawli-Cerati, Staatsminiſter von Parma, der ſelbſt das rabdomantiſche Vermögen beſitzen ſoll, iſt am 4. Febr. 1816 geſchrieben. In der Vorrede erzählt Hr. Amoretti, er habe bis in ſein funfzigſtes Jahr, wie ſo viele andre, die Kunſt unterirdiſche Waſſer- und Erz-Adern mittelſt der *Wünſchelruthe* und des *Pendels* aufzuſuchen, für etwas Betrügeriſches gehalten, womit Leichtgläubige und Unwiſſende hintergangen würden. Als aber der Dr. Thouvenel mit ſeinem Erzfühler (*Minerografo*) *Pennet* nach Italien gekommen ſey, habe er ſich überzeugt, daſs einige Individuen wirklich mit einer beſondern Empfindlichkeit begabt ſind, vermöge der ſie unterirdiſche Waſſer-Erdharz-, Salz- und Metall-Adern zu erkennen vermögen. Durch die vielerlei Verſuche, welche er ſpäterhin mit dem Vincenz Anfoſſi, und dann mit ſich angeſtellt, ſeitdem er (nun vor 15 Jahren) bemerkt habe, daſs er ſelbſt dieſe Empfindlichkeit beſitze, ſey er nicht nur von der Wahrheit der Sache überzeugt worden, ſondern auch ſeit der groſsen Entdeckung des Galvanismus

[der Volta'ſchen Säule?] von der Möglichkeit, ſie auf Grundſätze als eine wahre Wiſſenſchaft zurückzuführen. Das weitläufige Werk von 490 Seiten, welches er über die Rabdomantie oder thieriſche Electrometrie (die Erſcheinungen und die Geſchichte derſelben) zu Mailand habe drucken laſſen, nachdem früher von ihm in verſchiedenen Zeitſchriften Briefe über ſie erſchienen ſeyn, habe ſeinen Zweck verfehlt, die Phyſiker von der Wahrheit und dem Nutzen der Sache zu überzeugen. In der That ſey es auch ſchwerer, als er es geglaubt, Gelehrte, welche die Empfindlichkeit, auf die es ankomme, nicht beſitzen, zu überzeugen, da ſie an ihren angenommenen Theorien feſt hängen, ſo veränderlich dieſe auch ſind, indeſs doch ein berühmter Mathematiker, der Graf La Place, durch Ueberlegung und Berechnung, was von den Rabdomantiſchen Erſcheinungen erzählt werde, wahrſcheinlich finde *). Er habe daher auf dem Rath

*) Hr. La Place ſagt nämlich in ſeinem neueſten Werke: *Theorie analytique de Probabilités t. 2. ch. 5 p. 358.*: „Von allen In„ſtrumenten, deren wir uns bedienen können, um die unwahr„nehmbaren Wirkungsmittel der Natur kennen zu lernen, ſind „die empfindlichſten die Nerven... Mittelſt ihrer hat man die „ſchwache Electricität entdeckt, welche zwei verſchiedenar„tige Metalle in ihrer Berührung entwickeln.... Die beſon„dern Erſcheinungen, welche aus der auſserordentlichen Em„pfindlichkeit der Nerven einiger Individuen hervorgehen, „haben verſchiedene Meinungen über das Vorhandenſeyn ei„nes neuen Wirkungsmittels veranlaſst, welches man *thie„riſchen Magnetismus* genannt hat, ... über die Wirkung

ſeiner Freunde den nachfolgenden kleinen, ſo zu ſagen, elementaren Tractat der Rabdomantie oder thieriſchen Electrometrie geſchrieben, um in der Kürze zu zeigen, worin dieſe Kunſt beſtehe, welcher Mittel und Inſtrumente ſie ſich bediene, was wir durch ſie erkennen können, und wie und welcher Nutzen ſich von ihr erwarten laſſe. Alle hiſtoriſchen Notizen übergehe er, auch vieles andere, was in ſeinem groſsen Werke enthalten oder nur angedeutet ſey; dagegen habe er manches Wichtige hinzugefügt, worauf er erſt ſpäter gekommen ſey, und ſich dabei

„des gewöhnlichen Magnetismus, und über die *Eindrücke*, „*welche die Nähe von Metallen oder flieſsendem Waſſer* „*erzeugen kann* ....; und daraus, daſs in einigen Fällen „die Wirkung ſich nicht geäuſsert hat, muſs man nicht „ſchlieſsen, daſs ſie nie erfolge. Wir ſind ſo weit davon „entfernt, alle Wirkungsmittel der Natur zu kennen, daſs „es ſehr unphiloſophiſch ſeyn würde, die Wirklichkeit von „Erſcheinungen blos deshalb abzuleugnen, weil ſie bei dem „jetzigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe, unerklärlich ſind.“ — Hr. Amoretti ſieht in dieſer Stelle, wie es mir ſcheint, zu viel zu ſeinen Gunſten. Warnen, Erſcheinungen *blos* aus dem Grunde nicht zu verwerfen, weil wir ſie nicht erklären können, heiſst doch in der That nicht ſie *wahrſcheinlich finden*. Nüchterne Phyſiker weigern ſich dieſe Erſcheinungen als ausgemacht anzuerkennen, weil ſie noch von keinem derer, die ſie verkündigt haben, auf eine nüchterne und umſichtige Weiſe, und ſo, daſs die dabei nur allzu leichten Täuſchungen ausgeſchloſſen geweſen wären, angeſtellt worden, vielmehr von allen, welche ſie ſo wiederholt, geläugnet worden ſind. Daſs wir uns weder von Männern, die

umſtändlicher verweilt. Dieſe ſeine neue Arbeit mache er aber um ſo williger bekannt, da die Erfahrung ihn lehre, daſs mit electrometriſcher Empfindlichkeit (d. h. mit der Gabe der Wünſchelruthe und des Pendels) begabte Menſchen ſo ſelten nicht ſind, als man das ehemals glaubte, ſie faſt für einzig haltend, und daſs ſich dieſe Menſchen leicht herausfinden laſſen. Er habe ſelbſt über 500 aufgefunden, und noch von vielen Nachricht durch glaubwürdige Freunde, unter denen er nur den Naturforſcher und Arzt Ebel nennen wolle, der blos in der Schweiz gegen 50 angetroffen habe. *Gilbert.*

von allem dieſen nichts wiſſen, und mit Nüchternheit zu ſehen und zu beobachten ſich nicht durch eigene Beſchäftigung mit irgend einem Zweige der Naturlehre geübt haben, irre führen, noch von ſanguiniſchen Entdeckern uns zu glauben überreden laſſen, Entdeckungen, auf deren Spur ſie zu ſeyn meinen und die ſie künftig beweiſen zu wollen uns verſichern, ſeyn ſchon bewieſen und bewährt, — das iſt es, worauf es vorzüglich, wie es mir ſcheint, ankömmt, und worauf ich in meinen Schriften über dieſe Gegenſtände ſtets gedrungen habe. Die Leſer mögen ſelbſt ſehen, ob Hr. Amoretti alles, was Täuſchungen hervorbringen kann, bei ſeinen Verſuchen, wie er ſie in dem hier mitgetheilten Grundriſs vorträgt, vermieden habe. Die Art, wie er die Zweifel gegen ſeine Behauptungen anführt und abfertigt, welche treu hier wiedergegeben iſt, und der ausnehmende Reichthum von ſonderbaren Thatſachen, welche er als Erfahrungsſätze auſser Streit geſetzt haben will, ſcheinen mir, ich geſtehe es, nicht geeignet zu ſeyn, ihnen viel Zutrauen zu erwerben.

Gilbert.

Jene Perſonen heiſsen mir *leitende Individuen* (*Individui conduttori*), dieſe *iſolirende* (*coibenti*).

Zweites Kapitel.

Auf welche Weiſe man erkenne, ob Jemand electrometriſche Empfindlichkeit beſitze.

6. 7. Ungefähr der fünfte Theil der Menſchen iſt nach meinen Erfahrungen mit dieſer Empfindlichkeit begabt. — Um, ob dieſes bei einem Individuum der Fall ſey zu erforſchen, laſſe man demſelben irgend ein zweipoliges Stäbchen zwiſchen Daumen und Zeigefinger faſſen, wie das in Fig. 12. Taf. II. dargeſtellt iſt. Kommt das Stäbchen in eine kreisförmige Bewegung, ſo iſt das Individuum ſicher ein Electrometer. Ein magnetiſirtes Eiſenſtäbchen iſt hierzu am beſten geeignet, weil die kreiſende Bewegung eine entgegengeſetzte Richtung nimmt, wenn man es bei dem andern Ende anfaſst, und es ſo ein deſto ſichreres Merkmal abgiebt, doch läſst ſich dazu auch irgend ein andres Metallſtäbchen, und jeder andere Electromotor brauchen. Man kann auch eine zweiäſtige Ruthe, ſie mag grün oder trocken ſeyn (Fig. 2), oder den Stängel einer Pflanze, oder einen Federkiel mit Fahne (Fig. 6.) zwiſchen den Fingern, wie das Eiſenſtäbchen faſſen; bringt man dann den Fuſs oder die andre Hand mit Metall oder einem andern Electromotor in Berührung, ſo wird, wenn man wirklich electrometriſche Empfindlichkeit beſitzt, das gehaltne Inſtrument ſich drehen in der einen

oder in der andern Richtung nach der verſchiedenen Natur der Electromotoren. — 8. Mit vollkommner Gewiſsheit kann ſich aber eine electrometriſche Perſon durch folgendes Verfahren überzeugen, ob ein andrer electrometriſch ſey oder nicht. Sie merke ſich mit Beſtimmtheit, wo ſie einen unter der Erde verborgnen Electromotor entdeckt hat, führe die zu unterſuchende Perſon dahin und gebe ihr ein electrometriſches Inſtrument in die Hand. Nur iſt es nicht genug, daſs das Inſtrument dort kreiſe, es muſs auch damit aufhören, ſobald man ſich von dem Electromotor entfernt, ohne daſs es jene Perſon weiſs; und es muſs in entgegengeſetzter Richtung kreiſen, wenn man ſich (nach Anleitung des 16. Kapitels) unter einem rechten Winkel ſo weit vom Electromotor wegbegiebt, als er tief liegt.

Drittes Kapitel.
Electrometriſche Inſtrumente.

Beſchrieben werden hier: die Wünſchelruthe, der Pendel, das zweipolige Stäbchen, und Ritter's Balancier von verſchiedener Einrichtung. Von dem zweiten und dritten dieſer Inſtrumente wird noch beſonders im 4. und im 5. Kapitel gehandelt, ich verſpare alſo auch die Beſchreibung derſelben bis dahin.

I. *Von der Wünſchelruthe* (*bachetta* oder *verga divinatoria*). 9. Es iſt dies eine biegſame Ruthe von Haſelnuſs, Liguſter oder irgend einer andern Pflanze. Manche wollen ein Jahrsſchoſs dazu ha-

ben, oder eine Ruthe, von der oben zwei Zweige unter einem ſpitzen Winkel ausgehen (Fig. 2.); es findet ſich aber dazu jeder Stab geeignet, der einen Bogen oder einen Winkel bilden kann, z. B. Fiſchbein, indiſches Rohr, ſelbſt Metallſtäbe. — 10. Man faſst die Ruthe gewöhnlich mit beiden Händen, ſo daſs die Vola der Hand nach oben gekehrt iſt, die beiden kleinen Finger einander gegen über in paralleler Richtung ſtehen, und die andern Finger über die Ruthe zuſammengeſchlagen ſind. (Taf. II. Fig. 1. *a b c.*) Steht dann bei gewöhnlichem Zuſtande der Atmoſphäre der Ruthenſchläger auf einem poſitiven Electromotor, ſo beugt ſich die Ruthe von dem, der ſie hält, *abwärts*; ſteht er auf einem negativen Electromotor, ſo beugt ſich die Ruthe nach der Perſon *zu*. Wird die Ruthe aber ſo mit beiden Händen gefaſst, daſs der Rücken der Hand nach oben und die Daumen einander gegenüber ſtehen, (Fig. 3.), ſo iſt die Bewegung der Ruthe die umgekehrte, aber weit ſchwächer. Eben ſo, wenn man eine dünne Ruthe zwiſchen Daumen und Zeigefinger beider Hände faſst (Fig. 5.), oder zwiſchen Daumen und Ringfinger, oder ſo, daſs ſie unter beiden Ringfingern und über die andern Finger weggeht Man kann auch die Ruthe zwiſchen die Fuſszehen faſſen (Fig. 4.)

11. Um aller Täuſchung vorzubeugen, ſtecke man die beiden Enden der Ruthe in zwei Scheiden von Rohr (Fig. 8. *a*, *b*) und faſſe dieſe Scheiden

ſo mit den Händen, wie oben beſchrieben wurde; ſo kann die Ruthe ſich drehen, während die Scheiden ruhig bleiben. Auch laſſen ſich an dieſe Scheiden noch zwei kleine Zeiger anbringen (*c*, *d*), an die man mehrere weiterhin zu berührende Erſcheinungen wahrnehmen wird. Man kann auch dieſe Zeiger an die Enden der Ruthe ſelbſt anbringen, ſollen ſie dann aber in Ruhe bleiben, wenn die Ruthe ſich bewegt, ſo muſs dieſe noch grün und ſehr biegſam ſeyn.— Faſst man zwiſchen den beiden Händen zwei ſehr biegſame Ruthen unverſchlungen, ſo daſs jede einzeln ſich drehen kann, ſo drehen ſie ſich über einem Electromotor entgegengeſetzt. Daſſelbe geſchieht, wenn man zwei Ruthen mit ihren Enden in zwei Scheiden ſteckt. Bisweilen faſſen auch zwei verſchiedene Perſonen mit verſchiedenen Händen die Ruthe

15. Pennet und einige Andre halten die Ruthe konvex nach unten gekrümmt, auf zwei Fingern der beiden Hände liegend (Fig. 10.) da ſie dann ſich entgegengeſetzt als die zwiſchen den Fäuſten gefaſste dreht. Wo die Ruthe auf den Fingern liegt, ſind in ihr zwei kleine Stiftchen angebracht, damit die Finger ſich nicht einander nähern und dadurch den Schwerpunkt der Ruthe verrücken können (?) indem man durch dieſes Zuſammenrücken das Drehen bewirkt glaubte. Noch entſcheidender iſt in dieſer Hinſicht der Verſuch, den ich von Pennet zu Verona ſelbſt ſah. Die mit zwei Vorſprüngen *h*, *i*

(Fig. 11.) verſehene Ruthe lag, auf dieſelbe Weiſe gebogen, in zwei iſolirten metallenen Ringen aus Drähten gebildet, welche in den beiden feſtſtehenden durch eine dritte *dge* noch mehr geſicherten Glasröhren, geſteckt waren. Wenn ſich Pennet, iſolirt und durch eine ſtarke Maſchine electrifirt, mit den Enden dieſer Drähte in Berührung ſetzte, bewegte ſich die Ruthe (*la bacchetta girava* *) Und da einige dumme oder boshafte Menſchen ſagten, Pennet verſtehe die Kunſt dieſes dadurch zu bewirken, daſs er das Ende des Drahts bewege, hatte ich ſtatt dieſer Drahtenden zwei kleine Ketten angebracht, welche von den Ringen herab hingen.

16. Setzt man die Spitzen der beiden Zeigefinger ſo an einander, wie Fig. 9. zeigt, ſo vertreten ſie die Stelle der Ruthe; ſie beugen ſich von dem electrometriſchen Individuum weg, wenn dieſes auf poſitiven Electromotoren ſich befindet, und neigen ſich nach ihm zu über negativen Electromotoren. Dieſe Methode diente mir oft, wenn ich mich im Meere, oder in Teichen oder in einer Wanne von einer Schwimmjacke getragen badete, um die Empfindungen zu erkennen und zu verificiren, welche die unter dem Waſſer befindlichen Electromotoren in mir hervorbrachten **).

12. Ritter's *Balancier.* Der berühmte

*) Opuscoli ſcelti di Milano t. 16. p. 151.

**) Hält man die beiden Zeigefinger über den beiden Händen einander parallel, nur um wenig von einander entfernt, and

Ritter in München kam darauf, um den Sophiſtereien einiger ſeiner Kollegen zu begegnen, ein dünnes Stäbchen von Holz, Metall oder Glas, das am Ende mit einem ſenkrecht darauf ſtehenden Zeiger verſehen iſt, auf die Spitze des ſenkrecht aufwärts gehaltnen mittlern Fingers, im Gleichgewicht balancirend, zu legen (T. III. F. 1). Es zeigt eine kleine aber deutliche Kreisbewegung, wenn die Perſon, die es hält, electrometriſch iſt, und mit einem Electromotor in Berührung ſteht. Dieſes iſt ſein *Balancier*. — Eben ſo kann man ein kleines Stäbchen oder Röhrchen von Glas mit dem untern zugeſpitzten Theile vertical auf einen harten und glatten Körper ſtellen und oben mit der Fingerſpitze halten; unten muſs es mit einem doppelten Zeiger verſehen ſeyn (F. 2.) Oder man hält ein auf beiden Seiten etwas zugeſpitztes, in der Mitte mit einem doppelten Zeiger verſehenes Stäbchen von Glas, Metall, oder harten Holz zwiſchen feſt dagegen gedrückten Spitzen der beiden Zeigefinger, oder zwiſchen den beiden Handtellern,

Endlich nehmen Einige eine lange, gerade, biegſame Ruthe horizontal in die Hand (Fig. 3.); ſetzen ſie den Fuſs auf einen poſitiven Electromotor, ſo

man ſetzt den Fuſs auf einen negativen Electromotor, ſo nähern, auf einen poſitiven, ſo entfernen ſie ſich von einander, wie 1736 Gray zuerſt zeigte. Philoſ. Transact. Vol. 46. for 1736 11. Febr. *Amor.*

geht die W Ruthe etwas in die Höhe; dagegen ſenkt ſie ſich nieder, wenn der Fuſs auf einem negativen Electromotor ſteht. Indeſs iſt dieſer Verſuch Täuſchungen ſehr ausgeſetzt.

Viertes Kapitel. Vom Pendel.

15. Man bediente ſich ſonſt einer an einem Faden hängenden Kugel von Metall als einer ſogenannten *geomantiſchen Kugel*, indem man glaubte, darunter liegende Metalle zögen ſie an und brächten ſie in eine Kreisbewegung, wie das in einem Electrometer unter günſtigen Umſtänden geſchieht: ich weiſs aber nicht, daſs man mittelſt ihrer damals ſchon über die Art und die Entfernung der Metalle geurtheilt habe. Einige wollten durch ihre Bewegung das mit der Kugel gleichartige Metall entdecken, womit aber viel Betrug geſpielt worden iſt.

17. Der Pendel, deſſen man ſich jetzt zu thieriſchelectrom. Verſuchen bedient, iſt ein Faden, an dem ein leichter, nicht electromotoriſcher Körper, z. B. eine Eichel, ein Stückchen Holz hängt. Hält ein electrometriſches Individuum dieſen Faden zwiſchen Daumen und Zeigefinger und ſteht dabei auf einem Electromotor (gleich viel, ob dieſer unter der Erde liegt oder ſichtbar iſt,) oder berührt einen ſolchen, ſo kreiſt der Pendel in die Runde, und noch beſſer, wenn man Finger und Faden benetzt. Wird der Faden wie gewöhnlich in der rechten Hand gehalten, ſo geſchieht die Kreisbewegung in dem vom Körper entferntern Halbkreiſe von der

Linken zur Rechten, wobei der Pendel ſich immer mehr vom Mittelpunkt ſeiner Kreisbewegung entfernt und alſo eine Art Spirale bildet, wie ſie T. III. Fig. 4. zeigt, daher auf eine zufällige Umdrehung des Fadens nicht zu achten iſt. — 18. Hängt man ſtatt eines nicht electromotoriſchen Körpers einen leichten Electromotor an den Faden und hält ihn über einen Electromotor derſelben (+ oder —) Art, ſo kreiſt er, (z. B. ein Zinkpendel über das gleichfalls poſitive Blei, Zinn, Zink etc.,) bleibt dagegen in Ruhe über einem Electromotor der entgegengeſetzten Art (z. B. ein Zinkpendel über Kupfer, Silber, Eiſen welche — ſind). — 19. Dabei muſs aber dieſer Körper dem Pendel nahe ſeyn. Einige behaupten aus Unwiſſenheit oder Parteigeiſt, der Pendel kreiſe, weil ſich die Hand nicht feſt halten laſſe; man braucht aber den Pendel nur ein wenig aufwärts oder ſeitwärts zu bewegen, während er kreiſt, ſo bleibt er ſogleich ſtehen, und nimmt ſeine vorige Bewegung wieder an, ſo bald man ihn dem Electromotor wieder nähert. Entfernt man den Pendel allmählig immer weiter vom Electromotor aufwärts oder ſeitwärts, ſo gelangt man in einer gewiſſen Entfernung zu einem Punkte, wo er eine der vorigen entgegenlaufende Kreisbewegung annimmt, nämlich in dem vom Körper des Experimentirenden entferntern Halbkreiſe von der Rechten zur Linken (F. 5.) Die gröſsere oder geringere Entfernung, in welcher dieſe Bewegung anfängt, hängt von der Maſſe des untergelegten Körpers ab, und bei den

unterirdiſchen Lagern von ihrer Tiefe unter der Erde, die ſich hieraus beſtimmen läſst.

20. Wenn ein Pendel über einem entgegengeſetzten Körper, z. B. ein Zinkpendel über einer Kupferplatte hängt, ſo fängt er nicht eher an zu kreiſen, als bis er demſelben nahe iſt; entfernt man ihn dann allmählig von demſelben, ſo kömmt man zu einem Abſtande, in welchem er wie ein poſitiver Pendel über einem poſitiven Körper kreiſt.

21. Berührt man, während ein Pendel über einem Körper kreiſt, dieſen Körper mit der andern Hand, oder berührt mit dem Fuſse einen Electromotor von entgegengeſetzter Art, als der unter dem Pendel liegende iſt, ſo wird die Bewegung des Pendels langſamer und hört bald ganz auf. Berührt man aber einen Electromotor derſelben Art, ſo dauert ſie fort. Z. B. wenn ein Pendel aus Zink über Silber kreiſt, ſo bleibt er ſtehen, wenn ich Gold oder Kupfer berühre, geht aber fort, wenn ich Silber berühre; ein Mittel, wodurch ſich die Art der unterirdiſchen Subſtanzen erkennen läſst (ſiehe Kap. 14.)

22. Wird an dem Pendel ſeitwärts eine lange Spitze oder Zeiger befeſtigt, ſo kreiſt er nicht mehr, thut es aber wieder, wenn man zwei Zeiger anbringt. Ueberhaupt verliert der Pendel ſeine Bewegung, wenn eine ungerade Anzahl Zeiger an ihm angebracht werden, verliert ſie aber nicht, wenn die Anzahl der Zeiger gerade iſt.

23. Legt man eine Anzahl gleicher Münzen in

geringen Entfernungen von einander in eine Reihe, und hält ein paſſendes Pendel über ein Stück nach dem andern, ſo kreiſt er über dem erſten regelmäſsig, über dem zweiten bewegt er ſich horizontal von der Rechten zur Linken, über dem dritten iſt ſeine Bewegung ſenkrecht auf die vorige, über dem 4., 5., 6. iſt ſie wieder wie über dem 1., 2. und 3., und ſo fort. Fortis hat dieſes gefunden, und ich habe die ſonderbare Erſcheinung gar häufig durch mich und andre beſtätigt geſehen. — Daſs ein in einen Becher gehaltner Pendel durch Anſchlagen die Stunde des Tags, die ſich doch nur auf willkührliche Eintheilung gründe, angebe, iſt nicht zu glauben.

Fünftes Kapitel. Von dem zweipoligen Stäbchen (Aſta oder cilindretto bipolare).

24. Ein magnet. Eiſenſtäbchen, das ein electrom. Individuum zwiſchen Daumen und Zeigefinger an dem einen Ende wie in Taf. III. Fig. 6. hält, kömmt zwiſchen den Fingern zum kreiſen (*girera*), wenn es gleich feſt gehalten wird. Ich habe dieſes zufällig entdeckt, und es hat mich auf die wichtigſten electrometriſchen Beobachtungen geführt. Hält die electrometriſche Perſon das Stäbchen am Südpol, ſo wird es ſich nach der Perſon zu drehen, hält man es am Nordpol, ſo dreht es ſich dagegen von der Perſon weg, nach auſsen; erſterer iſt alſo poſitiv, letztrer negativ. Ich habe ſeitdem wahrgenommen, und durch Tauſende von Beiſpielen bewährt, daſs alle cylindriſche oder ſo geſtaltete elec-

Sechſtes Kapitel. Von den Empfindungen (ſenſazioni) der electrometriſchen Individuen.

28. Allen ſolchen Individuen gemeinſchaftlich iſt die Beſchleunigung des Pulſes über poſitiven, und eine Verlangſamung deſſelben über negativen Electromotoren, analog der Wirkung der beiden künſtlichen Electricitäten. Nicht gar zu ſelten ſind aber auch ſolche electrometriſche Individuen, die ſelbſt innere Empfindungen haben, wenn ſie über Electromotoren ſtehen oder ſie berühren, und dieſe Empfindlichkeit kommt in verſchiedenen Graden vor. Ueber poſitiven Electromotoren haben ſie gewöhnlich ein Gefühl von Kälte, über negativen ein Gefühl von Wärme. Sie bemerken die Richtung des unter ihnen ſtrömenden Waſſers dadurch, daſs die Empfindung zuerſt in den Fuſszehen erſcheint, wenn ſie dem Ort, wo das Waſſer herkommt, das Geſicht zukehren; kehren ſie demſelben aber den Rücken zu, ſo kömmt die Empfindung zuerſt in die Ferſe.

29. Der bekannte Pennet, mit dem ich viele Verſuche in Mailand, in unſern Alpen und auf den Berici'ſchen Hügeln angeſtellt und den ich ſtets äuſserſt empfindlich gefunden habe, ſagte mir, daſs er über Steinkohlen eine Bitterkeit im Munde empfinde. Vincenzo Anfoſſi, den ich 10 Jahr mit mir hatte, und mit dem ich die Alpen und Appeninen vom Var bis über Neapel, und vom Meer bis an den Mont-Roſe zur Erforſchung der electrometriſchen Erſcheinungen durchreiſt bin, empfand

von unterirdiſchen Schwefelmaſſen, wie er mir ſagte, eine merkliche Wärme in den Füſsen und einen ſauren hepatiſchen Geſchmack, wie von faulen Citronen im Munde; und Steinkohle zog ihn gewiſſermaſsen die Füſse an den Erdboden. Hr. Papponi, Gerichtsſekretair, und Frau Acquaroni fühlten von poſitiven Electromotoren eine von den Füſsen heraufſteigende Wärme und ein Ziehen in den Knien. Der Prof. der Phyſik zu Piacenza, Hr. Abbé Calamini, fühlte eine Flüſſigkeit von den Füſsen herauf zu den Armen und Händen ſich bewegen, und nur dann, wenn er ſie im Handgelenke fühlte, bewegte ſich die Ruthe, die er in der geſchloſſenen Hand hielt. Der Abt Orioli, mit dem ich viele Verſuche gemacht habe, verſichert mir, daſs er über einige poſitive unterirdiſche Adern plötzlich Ekel und Drehen im Kopfe empfinde. Der Abt Cavani, jetzt Profeſſor am Seminario zu Rom empfand ein Kribbeln in den Füſsen. Angiola Roſetti von Parma, bekommt über Waſſeradern ein inneres Knurren, das auch den Umſtehenden bemerkbar iſt. Viele bekommen, indem ſie zuerſt über eine electromotoriſche Ader traten, oder über ſie wieder austreten, einen merklichen Schlag. — 30 Ich ſelbſt beſitze in dieſer Hinſicht nur wenig Empfindlichkeit; doch empfand auch ich zuweilen, wenn ich über ſtarken Adern ſtand, Kälte und Wärme, alle Mal aber, wenn ich mich badend (in der Wanne, oder in einem See, oder im Meer) über Adern mich befand. Ich fühle dann über poſitiven Elec-

ſtens für einige Zeit alle Bewegung; das Streichen von einem Ende zum andern giebt ihr dann ihre Bewegung wieder. — 42. Will man durch die Ruthe die Beſchaffenheit unterirdiſcher Subſtanzen ausmitteln, ſo befeſtige man an die Mitte, oder an die Spitze der Ruthe ein kleines Stück irgend einer andern Subſtanz; je nachdem die Verborgne mit dieſer von gleicher oder von entgegengeſetzter electrometriſcher Beſchaffenheit iſt (*è identica o non*), hört die Bewegung auf, oder dauert ſie fort. Wenn man dagegen jenes Stückchen mit der Hand berührt, mit welcher man das eine Ende der Ruthe gefaſst hat, ſo geht im erſten Fall die Bewegung fort, und hört dagegen auf, wenn die verborgne Subſtanz mit der in der Hand gehaltnen nicht von gleicher electrometriſcher Beſchaffenheit iſt. (Siehe Kapitel. 14.)

Neuntes Kapitel. Abänderungen, die von Electromotoren und zwar von thieriſchen herrühren.

43. Alle animaliſche und vegetabiliſche, auch viele mineraliſche Körper ſind Electromotoren; ſie wirken aber bisweilen gar nicht, oder unregelmäſsig, und in verſchiedenen Punkten verſchieden und haben Polarität, wie ein Magnetſtab. Um von den *Thieren* anzufangen, ſo muſs man bemerken, daſs Menſchen im Fieber oder in Konvulſionen gar keine Wirkung äuſsern; daſs nicht alle Glieder der thieriſchen Körper Electromotoren ſind, vielmehr der gröſste Theil ohne electrometriſche Thätigkeit iſt; und daſs von den andern einige poſi-

tiv, andre negativ ſind. In den beiden Figuren auf Taf. III., welche den menſchlichen Körper von hinten und von vorn abgebildet darſtellen, überſieht man mit einem Blick die poſitiven und die negativen Theile. Im männlichen Körper ſind die mit Linien bezeichneten poſitiv, die mit Punkten bezeichneten negativ. Bei weiblichen Körpern findet das Umgekehrte Statt, die liniirten ſind negativ, die punktirten poſitiv. In einem vom Blitz getroffenen doch nicht getödteten Frauenzimmer fand ich mehrere Tage lang die gewöhnlich nicht thätigen Stellen und den Scheitel derſelben electromotoriſch. Die innern Theile des thieriſchen Leibes habe ich nicht unterſucht. Bezoare fand ich äuſserlich nicht thätig, im Innern an beiden Seiten negativ, die Harnſteine haben dagegen zwei Pole. Auch die Lage macht einen Unterſchied. Ganz umgekehrt werden ſich die Erſcheinungen verhalten, wenn der Menſch auf ſeinen Füſsen ſteht, als wenn er ſitzt oder liegt. — 44. Sehr bemerklich iſt der Einfluſs des Geſchlechts. Bei Weibern haben alle mit electromotoriſcher Thätigkeit begabte Glieder die entgegengeſetzte als bei Männern, und ſind poſitiv, wo jene negativ ſind. Doch giebt es Individuen beider Geſchlechter, wo alle electromotoriſche Theile ſich umgekehrt in ihrer Wirkung verhalten: ſo habe ich es bei Cretinen, bei einigen Frauenzimmern mit blonden oder hellbraunen Haaren, bei drei jungen ſtarken Männern mit ſchwarzem Haar und Bart (dem Pfarrer Aronte, dem Ad-

vokaten San-Desiderio, und dem Abbé Joseph Venturi in Verona) gefunden. Auf einen Cretinen wirkten die positiven Electromotoren wie auf andere Personen die negativen.

45. Eine merkwürdige und wichtige Wahrnehmung ist es, dafs bei Schwangern der Unterleib immer eine electromotorische, bald positive, bald negative Thätigkeit zeigt, so lange die Frucht am Leben ist, indefs bei Männern und nicht schwangern Frauen der Bauch immer ohne diese Thätigkeit ist. Aus jener bald positiven, bald negativen Eigenschaft des Bauches bei Schwangern liefse sich vielleicht auf das Geschlecht des Kindes schliefsen, wenn nicht die Eihäute, die verschiedene Lage des Kindes, und der Umstand, dafs bisweilen männliche Individuen sich electromotorisch ganz so verhalten, wie weibliche, und umgekehrt, einen solchen Schluss unmöglich machten. — 46. Bei den grölsern Thieren zeigen sich die electromotorischen Thätigkeiten fast eben so und an denselben Orten vertheilt, wie beim Menschen. So bei vierfüfsigen Thieren und Vögeln. Bei Insekten ist immer der Kopf negativ bei Männchen und positiv bei Weibchen; die entgegengesetzte Wirkung zeigt der Hinterleib, wenn an ihm die Geschlechtstheile sitzen. Bei solchen aber, wo die Geschlechtstheile unter der Brust sitzen, wie bei den Libellen, ist der lange Hinterleib ohne electromotorische Thätigkeit. Der obere (Rücken-) Theil der Flügel und Flügeldecken verhält sich wie die Geschlechtstheile, der

untere wie der Kopf. — 47. Bei Hausſchnecken die ich häufig, während ſie ſich paarten, unterſucht habe, fand ich immer bei der einen die Spitze des Gehäuſes negativ, den Nabel poſitiv, bei der andern dagegen die Spitze poſitiv und den Nabel negativ, und wenn in der einen der weiſse fadenförmige Körper (den man für das männliche Glied hält) poſitiv war, ſo war er in der andern negativ. Ich glaube daher nicht, daſs die Schnecken beide Geſchlechter in ſich vereinigen und ſich wechſelſeitig befruchten, wie die Zoologen annehmen, ſondern ſchlieſse auf getrennte Geſchlechter. Aehnliche Bemerkungen muſs ich über die Muſcheln und überhaupt über Weichthiere ohne Kopf machen. Ich habe viele hundert Fluſsmuſcheln (*Mya pictorum* und *Mytilus Cygnaeus*) unterſucht und an einigen die Schaalen poſitiv, das Schloſs negativ, an andern das Umgekehrte gefunden. Sowohl an Muſchelſchaalen als an Schneckenhäuſern hat aber die innere und die äuſsere Fläche ſtets eine entgegengeſetzte electromotoriſche Wirkung. Auch findet Brewſter die vom Perlmutter zurückgeworfenen Lichtſtrahlen polariſirt, und die von der äuſsern Fläche entgegengeſetzt als die von der innern Fläche (*Bibl. brit.* 1814 Sept.) — 48. Arbeitsbienen und ungeflügelte Ameiſen zeigten keine electromotoriſche Wirkung. Dagegen die geflügelten Ameiſen ſtets, entweder eine männliche oder eine weibliche, und die Brutbienen am Bauche poſitive, am Kopfe negative. Mit einer Bienenkönigin Verſuche zu ma-

chen, habe ich nicht Gelegenheit gehabt, zweifle aber nicht, dafs ſie dem Geſetze der weiblichen Thiere andrer Inſekten entſpreche. Auch bei den groſsen Thieren und den Menſchen hat es mit einer ſolchen allgemeinen Unwirkſamkeit dieſelbe Bewandtniſs; ſo habe ich die mehrſten Mauleſel und andere Baſtard-Thiere gefunden, jedoch nicht immer, und in der That glauben ſie einige der Zeugung fähig.

Zehntes Kapitel. 2) *Verhalten der vegetabiliſchen Electromotoren.*

49. Die Pflanzen ſind ſowohl im lebenden als im todten Zuſtande Electromotoren, und in dem lebenden verhalten ſich die Geſchlechtstheile wie in den Thieren, nämlich die Staubfäden oder männlichen Geſchlechtstheile ſind poſitiv, die Narben und Griffel oder weiblichen Geſchlechtstheile negativ. Alle Samenhüllen (*Pappi*) ſind poſitiv, und behalten dieſe Eigenſchaft auch noch bei, wenn ſie verarbeitet werden, daher Baumwollenzeug und Papier aus Baumwolle immer poſitiv ſind, indeſs Zeug und Papier von Lein oder Hanf ohne electrometriſche Thätigkeit iſt. Die fortpflanzungsfähigen Samen haben zwei Pole, daher die länglichen ſich ſtatt der polariſchen Metallſtäbchen nehmen laſſen (Kap. 5.) Bei Monöcien (Pflanzen, wo männliche und weibliche Blumen auf Einer Pflanze ſtehen) iſt die männliche Blume poſitiv, die weibliche negativ; diejenige nämlich, aus welcher die

Frucht entſteht, wie beim Kürbis und beim Mais. Bei Diöcien (wo männliche und weibliche Blumen getrennt auf zwei Pflanzen ſtehen) erſtreckt ſich dieſe Verſchiedenheit auch auf den Stamm und die Blumenſtiele; ſo beim Maulbeerbaum und beim Hanfe. Kommt es bei Diöcien bisweilen vor, daſs der Stamm poſitiv, die Zweige negativ ſind, ſo ſind auf einen männlichen Stamm Pfropfreiſe von einem weiblichen Stamm gepfropft worden. — 50. Von den Früchten der Zwitterblumen giebt es einige, welche, wenn man ſie am Stiel faſst, ſich von uns abwenden, andere, die ſich nach uns zu neigen; einige ſind daher poſitiv, andere negativ. Daſſelbe findet bei ihren Kernen Statt. Und da es ſich findet, daſs von dieſen Pflanzen ſelbſt einige einen poſitiven, andre einen negativen Stamm haben, ſo ſchlieſse ich, daſs wahrſcheinlich jene aus einem poſitiv-, dieſe aus einem negativ-electromotoriſchen Kern entſtanden ſind.

51. Die Blätter äuſsern auf der obern Fläche dieſelbe electromotoriſche Wirkung als die Pflanze ſelbſt, auf der untern die entgegengeſetzte. Berührt man beide Flächen auf ein Mal, ſo erfolgt gar keine Wirkung. — 52. Wenn zwei Pflanzen, oder ihre Früchte, oder andre Theile derſelben von entgegengeſetzter electromotoriſcher Beſchaffenheit zugleich berührt werden, ſo findet im Allgemeinen gar keine Wirkung Statt; geſchieht es aber doch, ſo waren jene Pflanzen, ſo verſchieden ſie auch ſchienen, doch von derſelben electromotoriſchen Be-

Bäume, die durch Wirbelwinde gelitten haben (*turbinati*), wobei jedoch folgende Unterſchiede Statt finden: 1) Das Ende des Aſtes, welches dem Stamm näher iſt, wird negativ, das andere poſitiv; 2) die abwechſelnd ſprungweiſe gehende electromotoriſche Wirkung findet ſich hier im ganzen Umfange des Stamms; 3) eine ausgeſchnittene Scheibe iſt in allen ihren Theilen poſitiv; 4) unter einem ſolchen Baume findet ſich immer ein poſitiver Electromotor, unter den vom Blitz gerührten ein negativer; 5) auch die vom Wirbelwind ertheilte Polarität ſcheint lange auszudauern *).

Eilftes Kapitel.

3) Verhalten der mineraliſchen Electromotoren.

55. Sehr viele Mineralien ſind Electromotoren, und unter dieſen ganz vorzüglich die Metalle. *Negativ* ſind Gold, Silber, Kupfer, Eiſen, Mangan, Uranium, Spieſsglanz, Queckſilber. *Poſitiv* ſind Platin, Zinn, Blei, Reiſsblei, Zink, Arſenik, Tellur, Titan, Kobalt, Nickel, Wismuth. Auch der Stahl iſt poſitiv, vielleicht wegen der eigenthümlichen Kryſtalliſation. Sind die Metalle vererzt, oder oxydirt, oder durch Beimiſchungen geändert, ſo verändern ſie oft ihre electromotoriſche

*) Vergl. den Brief des Verfaſſers an den Freiherrn von Salis-Marſchlins über die nachtheiligen Wirkungen der Wirbelwinde auf Pflanzen, in dieſen *Annal.* Jahr. 1817 St. 12. (B. 57. S. 389.) *Gilb.*

leſchaffenheit. Die Schwefelkieſe (*pyriti*) ſind heiſt poſitiv, doch giebt es auch negative Kupfer-ieſe. — 56. Einige Mineralien haben auch zwei lectromotoriſche Pole, ſo unter andern mehrere iſenerze. Auch bemerkte ich dieſes bei ei-em der Meteorſteine, die im Jahr 1794 bei Siena erabgefallen ſind, und bei Eiſen von der auf dem erge Brianza 18 ital. Meilen von Mailand gefun-enen Eiſenmaſſe, welche Chladni zu den Aëroli-ien zählt.

57. Unter den Edelſteinen ſind *negativ*: der iamant, Rubin, Granat, Amethyſt, Corund (*teleſie*). *Poſitiv*: der Schmaragd, Saphir, Aqua-iari, Kriſolith, Kriſopras, Ligurit, (Vivianit, in neuer vom Prof. Viviani in den liguriſchen ppeninen gefundner Edelſtein, deſſen Kryſtalle rün, wie Kriſopras, oder weiſs-grünlich ſind), opas, Hiazint und Pirop. — 58. Ohne elec-romotoriſche Wirkung ſind alle Kalkkryſtalle, und le durchſichtigen Quarzkryſtalle und farbeloſen ergkryſtalle; dagegen haben die ſchwarz-, gelb-, rün- oder roth-gefärbten Quarzkryſtalle gewöhn-ch die Wirkung derjenigen Edelſteine, denen ſie n Farbe nahe ſtehen. Einige haben zwei Pole, wie die ryſtalle des blauen Zianit und Diſthene(!) des grünen chörl oder Actinit, des dunkelrothen Zianit, des taurolit, Tremolit, Meſotyp, Grammati (!) Stan-enſtein, Stilbit und des Rauchtopas. Der Tur-nalin zeigt auch kalt zwei electromotoriſche Pole, die

ſich aber umkehren, wenn er erwärmt wird. Aehnlich verhalten ſich auch einige längliche ſchwarze Schörle, die ſich in Quarzſtücken aus den Alpen finden. Der Borazitkryſtall zeigt ſich poſitiv auf den viereckigen, negativ auf den länglich viereckigen Seiten. — 59. Doch nicht blos ſtrahlige oder faſerige Steine zeigen zwei Pole, ſondern auch die Granite und Porphyre, die glaſige Lava von Valtravaglia, die Baſaltſäulen, und einige ſtreifig gefärbte ſehr harte Steine wie Jaspis und Agath.

60. Unter den Salzen ſind einige poſitiv, wie Kochſalz, Alaun, Sode, Salpeter, Salmiak, andere negativ, wie Salpeter und Weinſteinrahm. — 61. Unter den Verbrennlichen iſt Schwefel poſitiv, eben ſo auch häufig das bituminöſe Holz, Steinkohle, Anthracit, Naphtha, Pech, Bergöhl, und Bernſtein ſind dagegen negativ. — 62. Die reinen Erden ſind in der Regel ohne Wirkſamkeit. Die gefärbten Erden haben oft die Eigenſchaft des Metalls, dem ſie die Farbe verdanken; ſo iſt die Chloriterde poſitiv, die rothe Erde von Verona negativ. Daſſelbe gilt auch von Steinen; manche ſind ohne electromotoriſche Wirkung und bekommen ſie erſt, wenn ſie gebrannt werden; der Gyps iſt poſitiv. Das ruhigſtehende Waſſer iſt wirkungslos, das unter einen Körper weglaufende macht dieſen negativ. Enthält das Waſſer mineraliſche Subſtanzen, ſo nimmt es deren electromotoriſche Eigenſchaften an.

Zwölftes Kapitel.

4) Künſtlich hervorgebrachte Abänderungen in der Wirkung der Electromotoren.

63. 64. Ich finde ſchon vor allem Reiben das Glas poſitiv, das Siegellack negativ; und ſo finden es alle electrometriſche Perſonen. Was das Reiben in der Wünſchelruthe bewirkt, hat man unter 41. geſehen. — Werden zwei gleichartige Körper an einander gerieben, z. B. zwei Münzen, ſo behält eine diejenige electromotoriſche Eigenſchaft, die ihm von Natur zukommt, der andre nimmt die entgegengeſetzte an; doch iſt dieſe Wirkung nur von kurzer Dauer.

65. Wird eine Eiſenplatte, die negativ iſt, mit einem Hammer, oder mit einem Stück Eiſen, oder einem Stein Ein Mal *geſchlagen*, ſo hat ſie alle electromotoriſche Wirkung verloren, ſtatt daſs ſie vorher negativ war. Wird ſie aber zwei Mal geſchlagen, ſo zeigt ſie wieder ihre electromotoriſche Wirkung, verliert ſie nochmals beim dritten Schlage, erhält ſie beim vierten wieder, und ſo fort. Doch iſt auch dieſe Wirkung von nicht langer Dauer. — 66. *Bedeckt* man einen Electromotor mit einem einfachen Stück Papier, ſo wird ſeine Wirkung geſchwächt, aber weder umgeändert, noch vernichtet; bedeckt man ihn mit zwei Stück Papier, ſo hört die Wirkung auf, bei drei Stücken erſcheint ſie wieder, verſchwindet bei vieren und ſ. f., ſo daſs immer eine ungerade Zahl der bedeckenden Papie-

re dem Electromotor ſeine Wirkuug wieder giebt, eine gerade Zahl aber ſie ihm raubt. Bedeckt man den Electromotor mit einem iſolirenden Körper, z. B. mit Wachsleinwand, ſo zeigt er keine Wirkung mehr. — 67. Wird ein Electromotor einem *Dampfe* von entgegengeſetzter Beſchaffenheit ausgeſetzt, ſo bekommt er die electromotoriſche Beſchaffenheit des Dampfes und verliert ſie nicht wieder. Z. B. eine Kupferplatte von der Flamme und dem Rauch foſſilen Holzes. — 68. Eiſendraht von jeder Stärke zeigt eine ſprungweis abwechſelnde electromotoriſche Beſchaffenheit; eben das zeigen auch Stangen oder Platten von Eiſen, die gehämmert worden ſind; auch das Meſſing.

Dreizehntes Kapitel.

5) Durch die Atmoſphäre hervorgebrachte Abänderungen in der Wirkung der Electromotoren.

69. Es geſchieht bisweilen, daſs Electromotoren keine Wirkung, oder eine der gewöhnlichen entgegengeſetzte Wirkung zeigen. Dies hängt eben ſo mit dem Zuſtande der Atmoſphäre zuſammen, als der Gang des Pendels der Zamboni'ſchen Säule, oder als das Verhalten der Electriſirmaſchinen bei feuchtem oder Gewitterſchwangerem Wetter. — 70. Eine gröſsere Anhäufung von Electricität in der Atmoſphäre verſtärkt die Wirkung der Electromotoren und beſchleunigt die Bewegungen der electrometriſchen Inſtrumente. Der Mangel oder die umgekehrte Richtung dieſer Bewegung iſt alſo ein

ziemlich ſicheres Zeichen von bevorſtehender Wetterveränderung. Verlieren die electrometriſchen Inſtrumente während Blitz und Donner ihre Bewegung, ſo erhalten ſie dieſelbe wieder, wenn Regen fällt. — 71. Die oben beſchriebene Wirkung des *Blitzes* und der *Sturmwinde* auf Bäume, welchen er Polariſation giebt (53.) findet auch bei jedem andern Körper Statt, den ſie ergreifen, und dieſe Wirkung behält der Körper ſehr lange Zeit. So finde ich einige Gebäude in Mailand, in welche der Blitz 1779 eingeſchlagen hat, noch immer polariſirend; ſo eine zum Theil geſchmelzte ſilberne Nadel, durch welche der Blitz in den Kopf einer Dame zu Deſio fuhr, die er tödtete; und ſo auch die rieſenhafte marmorne Statüe, welche der Wirbelwind 1801 von der Faſſade der Kirche St. Angelo herunterwarf.

72. Auch die *Sonnenſtrahlen* haben einen merkwürdigen Einfluſs auf die thieriſch-electrometriſchen Erſcheinungen. Sind ſie ſehr heiſs, wie bei ſchönem Wetter, ſo bemerkt ein electrometriſches Individuum, das ſich ihnen ausſetzt, die entgegengeſetzten Wirkungen an den Inſtrumenten; im Schatten treten die gewöhnlichen Wirkungen wieder ein. An einem Orte, wo Schatten und Sonne gleich viel vorhanden iſt, wie zum Beiſpiel unter einem Baume, der die Blätter verloren hat, hört alle Wirkung auf. Bleibt trotz dem Sonnenſchein doch die gewöhnliche Wirkung der Electromotoren

nicht; Bronze und Zink hebt ſie auf. Die Qualität der Legierung ſcheint unſtreitig mehr Einfluſs auf das electromotoriſche Verhalten zu haben, als die Quantität. Man muſs alſo bei ſolchen Verſuchen die beiden Stücke vorher einzeln unterſuchen und ihre Beſchaffenheit ausmitteln, ehe man die gleichzeitige Berührung verſucht.

78. Bei der Aufſuchung unterirdiſcher Subſtanzen bedenke man auch, daſs andre dazwiſchen und darüber liegen können, und daſs die Metalle ſich gleichſam verlarvt, mit Schwefel verbunden, in der Erde befinden u. ſ. w. — 79. Auf mineralogiſchen Reiſen muſs man immer kleine Probeſtücken von den Mineralien mit ſich führen, auf die man zu ſtoſsen gedenkt, und beſonders von denen, die man aufſuchen will. Man bedarf nur kleiner Stückchen, aber ſie müſſen zuvor geprüft ſeyn. Auch glaube man nicht, daſs durch die hier angegebenen Mittel mit völliger Sicherheit auf das Daſeyn dieſer oder jener Subſtanz geſchloſſen werden könne, noch weniger aber, daſs man dadurch ihre Zuſammenſetzung, wie durch eine chemiſche Analyſe ausmitteln könne; dieſe Mittel geben nichts weiter an die Hand, als eine ſehr wahrſcheinliche Vermuthung über die Natur jener Körper.

Funfzehntes Kapitel.

Wie ſich die Quantität der unterirdiſchen Electromotoren beurtheilen läſst.

80. Diejenigen electrometriſchen Individuen, welche recht deutliche und beſtimmte Empfindun-

gen von Electromotoren haben, urtheilen nach der ſtärkern oder ſchwächern Empfindung von der Gröſse des Electromotors. Andre urtheilen nach der geſchwindern oder langſamern Bewegung des Inſtruments. Aber der Schluſs von der Stärke der Wirkung auf die Gröſse des Electromotors iſt vielen Täuſchungen unterworfen, da ſo manche andre Dinge (z. B. die Atmoſphäre, bei Waſſer die Schnelligkeit der Strömung etc.) zugleich mit einwirken.

81. Eine, wenn auch nicht abſolute, doch relative Schätzung erhält man auf folgende Weiſe: Man nehme zwiſchen zwei Finger die gabelförmige Ruthe oder die Feder (Taf. II. Fig. 2. 6.), und eine Sekundenuhr vor die Augen, und beſtimme, wie viel Zeit das Inſtrument braucht, um einen Kreis zu beſchreiben (*a compiere un giro*). Denſelben Verſuch ſtelle man über einer andern Ader an, die in der Nähe iſt, und bei welcher man ungefähr dieſelben äuſsern Umſtände vermuthet. Da nun die electromotoriſche Wirkung um ſo ſtärker ſeyn muſs, je weniger Zeit das Inſtrument braucht, um einen Umlauf zu vollenden, ſo läſst ſich hieraus auf die Gröſse dieſer Ader in Vergleich mit jener ſchlieſsen.

82. 83. Auch kann man zu dieſem Zweck die Pulsſchläge zählen. Vermindert die Ader die Zahl derſelben in einer Minute, (ein Zeichen, daſs ſie negativ iſt) ſo iſt ſie um ſo gröſser, je geringer die Zahl der Pulsſchläge wird. Eine poſitive Ader ver-

mehrt die Zahl der Pulsſchläge, und wird um ſo gröſser ſeyn, je gröſser die Zahl der Pulsſchläge iſt.

84. Bisweilen ſtimmt die Bewegung der Inſtrumente nicht mit den Empfindungen des electrometriſchen Individuums überein. Dies geſchah z. B. bei Pennet immer, wenn zwei entgegengeſetzt electromotoriſche Subſtanzen gemiſcht waren, z. B. Steinkohle und Schwefelkies.

Sechzehntes Kapitel.

Wie ſich die Tiefe eines unterirdiſchen Electromotors ſchätzen läſst.

85. 86. 87. Zu erforſchen, wie tief unter der Oberfläche der Erde ein Electromotor liege, haben wir eine Methode, die uns von den Alten überliefert worden iſt, nämlich folgende: Man beſtimme, das electrometriſche Inſtrument in der Hand, auf dem Erdboden eine Linie (*ab*), welche die Richtung der unterirdiſchen Waſſer- oder Metall-Ader bezeichnet, und ziehe auf dieſe eine Linie (*cd*) unter rechten Winkeln. Geht man auf dieſer zweiten Linie, von *d* nach *c*, ſo kommen gleich bei den erſten Schritten die Inſtrumente zur Ruhe, beim Weitergehen aber auf dieſer Linie kommen ſie bei irgend einem Punkt *c* in eine der vorigen entgegengeſetzte Bewegung. Miſst man den Abſtand *cd* dieſes Punkts von der zuerſt gezogenen Linie ab, ſo hat man die Tiefe des Electromotors gefunden, denn *dc* iſt der Tiefe deſſelben gleich.

88. Andre meſſen die Tiefe auf folgende Weiſe: Sie befeſtigen ziemlich nahe über der Ader (jedoch nicht gerade über derſelben) eine Leiter, und ſteigen auf dieſer ſo lange in die Höhe, bis die mitgenommenen Inſtrumente eine umgekehrte Bewegung annehmen, meſſen dann die Höhe bis zu der ſie aufgeſtiegen ſind, und rechnen dazu die Entfernung des Orts, an dem ſie die Ader fühlten, von dem Orte, wo die Leiter ſtand; die Summe beider Meſſungen giebt ihnen die Tiefe der Ader. Dieſe Methode iſt gut, ja bei dem Graben eines Schachts ſogar nothwendig, weil man da die erſte, die nur für ebenen Boden paſst, nicht mehr anwenden kann.

89. Diejenigen electrometriſchen Individuen, welche die unterirdiſche Ader *fühlen*, verlieren dieſe Empfindung, wenn ſie ſich von der Ader entfernen; entfernen ſie ſich aber ſo weit, als die Ader tief liegt, ſo bekommen ſie einen gleichſam electriſchen Schlag, ich nenne ihn *Gegenſchlag* (*contracolpo*) welcher der ſich umkehrenden Wirkung der Inſtrumente entſpricht. Iſt die Einwirkung des Electromotors ſehr ſtark, ſo erfolgt ein zweifacher, auch dreifacher Schlag, wie ich das bei Pennet geſehen habe. Bei dem Abt Oriolo erſchien unter dieſen Umſtänden ein Zucken (*ſubſulto*) im Unterleibe.

90. Caïſſon von Villafranca bei Nizza, ein bekannter Waſſerſucher, mit dem ich im Juli 1813 Verſuche gemacht habe, und der beſonders empfind-

lich war, hatte eine von andern abweichende Methode, die Tiefe zu erforſchen. Er fühlte die Waſſerader ſchon innerhalb eines Kreiſes um dieſelbe, deſſen Halbmeſſer ihrer Tiefe gleich war. Er ging dann, ſo bald er ſie fühlte, nach dem Orte zu, von wo er die Zunahme der Wirkung verſpürte, bis er an einen Ort kam, wo ſie ſchwächer wurde, entfernte ſich immer weiter, bis die Wirkung ganz aufhörte, kehrte ſich dann um, und ging auf ſeinem Wege zurück, bis auf der andern Seite die Wirkung ganz aufhörte, maſs die Entfernungen beider Orte durch einen Faden, brach dieſen in der Mitte zuſammen, und hatte ſo den Ort und die Tiefe der Waſſerader richtig beſtimmt. Es iſt mir verſichert worden, daſs er auf dieſe Art den Ort und die Tiefe vieler Brunnen genau beſtimmt habe. Ohne daſs wir uns unſre Verſuche mittheilten, ſtimmten wir in Hinſicht der Tiefe und des Gangs der unterirdiſchen Waſſerader immer überein, die er nach der Empfindung in den Füſsen, ich mittelſt eines zweipoligen Stäbchens beſtimmte.

91. Um indeſs bei dieſen Verſuchen nicht irre geleitet zu werden, muſs man wiſſen: Erſtens, daſs manche ſolcher Waſſeradern intermittiren, etwa Sekundenlang, und daſs dieſes auf die Bewegung der Inſtrumente und die Empfindungen der electrometriſchen Individuen Einfluſs hat. Zweitens, daſs zu einigen Zeiten des Jahrs die Waſſeradern ſich bedeutend vertiefen, das heiſst, in gröſserer Tiefe flieſsen, z. B. im harten Winter oder auch bei ſehr

trockner Sommerszeit, wenn Schnee und Waſſer weggetrocknet ſind, oder bei groſser Dürre. Dieſes kann ebenfalls zu anſcheinenden Irrungen Anlaſs geben, wenn man es nicht beachtet.

Siebzehntes Kapitel.

Nutzen der thieriſchen Electrometrie für das Wohl der Menſchen.

92. Selbſt diejenigen, welche die Rabdomantie oder thieriſche Electrometrie verwerfen und verlachen, werden eingeſtehen, daſs ſie eine nützliche Wiſſenſchaft oder Kunſt ley, wenn die Sachen wahr ſind, welche ſie ausſagt. Das ſind ſie aber vollkommen. Und bedenkt man noch, daſs der fünfte oder wenigſtens der ſechſte Theil der Menſchen die electrometriſche Empfindlichkeit beſitzt; daſs ich ſolcher 400 aus allen Nationen, beſonders Italiens aufgezeichnet habe, unter denen ſich viele gelehrte und aufrichtige Männer befinden, die ich jetzt zum zweiten Male mit ihrer Bewilligung öffentlich nenne, und daſs ich in meinen Werken, Ort, Perſon und Umſtände der von mir angeſtellten Verſuche, beſtimmt angegeben habe; — ſo wird man geſtehen, daſs ich unſinnig ſeyn würde, wenn ich die Abſicht hätte, zu täuſchen. Dies vorausgeſetzt, will ich den Nutzen, der ſich von der thieriſchen Electrometrie ziehen läſst, kurz nun angeben.

93. Für Anatomie und Phyſiologie geht ſo manche bedeutende Unterſuchung aus derſelben

hervor, z. B. über die Polarisirung der verschiedenen Theile des Menschen, den Mangel für electrometrische Empfindungen u. s. Man sieht z. B. den Grund der schon von den Alten bemerkten entgegengesetzten Wirkung des Ringfingers und der andern Finger (siehe Taf. III.) Die Lehren vom Antagonismus und von der verschiedenen Electricität einzelner Theile des Körpers erhalten durch sie neues Licht; eben so die Beobachtung, dass Theile eines männlichen Körpers nicht an einen weiblichen Körper statt der ihnen entsprechenden so angesetzt werden können, wie das bei denselben Theilen männlicher Körper wohl angeht.

94. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass ein electrometrisches Individuum eine gute fehlerfreie Konstitution geniesse, doch darf man nicht behaupten, dass *alle* electrometrische Individuen gesund, *alle* nicht-electrometrische nicht eben so gesund seyen, da die Erfahrung oft das Gegentheil beweist. Vielleicht besteht die electrometrische Empfindlichkeit in einer besondern Einrichtung der allgemeinen Bedeckungen, die sie zu Isolatoren macht und die Electricität im Körper, wie in einer Leidner Flasche zurückhält (!) Oder besteht sie in einem eigenthümlichen nur wenig Menschen gegebenen Sinn? Lässt sich die Fähigkeit eine bevorstehende Aenderung in der Atmosphäre ohne alle äussere Zeichen vorherzusagen, nicht ein eigenthümlicher Sinn nennen? Viele Thiere scheinen einen solchen Sinn zu besitzen, und wahrscheinlich

beſitzen dieſe auch die electrometriſche Empfindlichkeit.

95. Viele Krankheiten, von denen die Aerzte den Grund nicht anzugeben wiſſen, werden nur durch Veränderung des Wohnorts geheilt. Sind vielleicht ſolche Kranke mit electrometriſcher Empfindlichkeit begabt, vermöge welcher ſie von den nahen Electromotoren immerfort beunruhigt werden? Pennet konnte in einem Wirthshauſe in Kalabrien nicht eher zur Ruhe kommen, als bis er ſich in einen weiten Mantel von Wachsleinwand gehüllt hatte. Emil Guarnieri von Verona, in welchem ich die electrometriſche Empfindlichkeit gefunden habe, war in ſeinem väterlichen von der Etſch beſpühlten Hauſe immer kränklich und fiebernd, und wurde ſogleich geſund, wenn er in das Haus eines ſeiner Verwandten ging, das in derſelben Stadt aber entfernt vom Fluſſe lag. Der Abbé Orioli empfand eine Schwäche und Uebelkeit, als er ſich auf einer poſitiven Ader befand. Der Sekretair Papponi litt an Convulſionen, die nur durch die Veränderung des Wohnorts geheilt wurden.

96. Wir haben ſchon geſehen, wie eine electrometriſche Perſon das Fieber erkennen, und wahre Convulſionen von falſchen unterſcheiden kann (34.) Nützlicher für den Arzt iſt aber noch, daſs die Schwangerſchaft, wenn das Kind nicht todt iſt, durch die Electrometrie ſicher ausgemittelt und

von allen Uebeln des Unterleibes unterſchieden werden kann.

97. Geſunde und ungeſunde Speiſen kann man durch die Electrometrie von einander unterſcheiden; wenigſtens unterſchied ich eßbare Schwämme von giftigen durch dieſelbe. Vielleicht laſſen ſich auch aufrichtige und verfälſchte Arzneien durch ſie erkennen.

98. Durch die Electrometrie entdeckt man unterirdiſches Waſſer, laſſen ſich alſo geſunde Brunnen in ſumpfigen Gegenden anlegen, nach der mit der goldnen Medaille des Inſtituts belohnten Methode des Marcheſe Vidoni zu Cremona. — 99. Auch Salzquellen und Mineralwäſſer entdeckt man durch dieſelbe und kann ſie bis zu ihrem Urſprung verfolgen.

100. Die Electrometrie giebt ein ſichreres Schutzmittel gegen den Blitz an die Hand, als ſelbſt der Franklinſche Blitzableiter. Dieſer iſt nicht überall zu haben, wenigſtens nicht ohne groſse Koſten, und ſchützt auch nicht gegen die aufſteigenden Blitze, auf welche Lord Stanhope (Mahon) zuerſt aufmerkſam gemacht hat, wie das Unglück beweiſt, das ſich am 20. Juni 1815 zu Deſio ereignete, als ein Blitz in einem, mit einem guten Gewitterableiter verſehenen Hauſe, wahrſcheinlich aus einer unterirdiſchen Waſſerader drang und die 18jährige Roſa Citerio ſchwer verwundete. Aber der Blitz, (der herabkommende ſowohl als der aufſteigende), ſchlägt nur in ſolche Gegenſtände, unter denen ſich

n Electromotor befindet, welches gewöhnlich ei- Waſſerader iſt. Hält man ſich entfernt von ſol- en unterirdiſchen Electromotoren, ſo iſt man r dem Blitz geſichert; die Electrometrie lehrt er, wie man ſich von der Gegenwart derſelben terrichten kann. — 101. Eben dies gilt auch n Wirbelwinden, Waſſer- und Sand-Hoſen und n Erdbeben, die alle auch dem Lauf unterirdi- her Electromotoren folgen, wie ich durch Beob- htungen in Mailand weiſs.

102. Häuſer, die auf ſolchen Boden ſtehen, un- r welchen eine Waſſerader wegläuft, bekommen icht Sprünge und werden baufällig, weil die Waſ- rader immer etwas vom Boden wegſpühlt, auch eſen Schaden lehrt die Electrometrie vermeiden, dem ſie das Daſeyn der Waſſerdern zeigt.

Achtzehntes Kapitel.

Nutzen der Electrometrie für den Landbau.

104. Die thieriſche Electrometrie hat nicht ur mittelbar durch ihren Gebrauch in Phyſik und hemie (Kap. 19.) ſondern auch unmittelbar für n Landbau Nutzen. Wir haben geſehen (K. 10.) ſs ſich durch ſie bei monöciſchen und diöciſchen flanzen ſchon vor der Blüthe das Geſchlecht kennen läſst, wodurch man ihre Befruchtung be- rdern, oder wenigſtens vermeiden kann, daſs ſie icht verhindert werde, wie das manchmal bei ais, Hanf, Kürbiſſen und dem Maulbeerbaum urch Wegſchneiden der Knoſpen und männlichen

Schöfslinge vor der Befruchtung geſchieht. — 105. Auch der Zucht guter Feigen iſt ſie beförderlich.

106. Bei dem Pfropfen verſchiedener Gewächſe auf einander erkennt man durch ſie, welche Arten man auf einander pfropfen kann, auf folgende Weiſe: Die Blätter und Zweige beider Pflanzen, die man auf einander pfropfen will, müſſen, wenn das Pfropfen gedeihen ſoll, zu gleicher Zeit berührt, auf die electrometriſchen Inſtrumente ſo einwirken, als wenn nur Eins derſelben berührt würde. — 107. Man erkennt ferner die Keimfähigkeit der Samen aus ihrer electromotoriſchen Wirkung: beſitzen ſie keine ſolche Wirkung, ſo ſind ſie auch nicht mehr fähig zu keimen, im entgegengeſetzten Fall zeigen ſie electromotoriſche Wirkung und Polarität.

108. Häufig gehen Bäume, während ſie kräftig vegetiren, aus. Man ſchrieb dieſes gewöhnlich Würmern zu, die ihr Mark oder ihre Wurzeln verzehrten, oder ſie aller ihrer Blätter beraubten; auch den Blattläuſen, den unſchuldigen Ameiſen oder einer Art von Waſſerſucht, oder einem Verhungern in ausgemergeltem Boden. Alle dieſe Gründe mögen wahr ſeyn; eine viel häufigere und tödtlichere Urſach aber, die wahrſcheinlich allen jenen Krankheiten vorhergeht und ſie vorbereitet, hat man, ſo viel ich weiſs, noch nicht beachtet. Die ſehr häufige aber überſehene Urſach der Krankheiten und des Todes der Bäume und andrer Pflan-

zen iſt ein ſtilles Durchſtrömen von Electricität, das ſie eben ſo polariſirt, wie die vom Blitz getroffenen Bäume (53.). Es geſchieht dies gewöhnlich bei ſolchen Bäumen, unter denen eine Waſſerader wegläuft: der Graf Filippo Re nennt dieſe Krankheit der Pflanzen *Necroſis electrica*. Ich wurde auf ſie bei Unterſuchung eines Feigenbaums aufmerkſam, der von einer Zeit vorherrſchender Electricität an zu kränkeln begann und Blätter und Früchte verlor, und unter welchen mir die electrometriſchen Inſtrumente eine nicht tiefe Waſſerader, und in ihm ſelbſt Polariſirung nachwieſen, der vom Blitz getroffenen Bäume ähnlich (53.) Es war daher nicht zu zweifeln, daſs ein Blitz oder Strom von Electricität entweder aus der Atmoſphäre durch die Zweige, oder aus der unterirdiſchen Waſſerader durch die Wurzeln in ihm eingedrungen und durch den Stamm geſtrömt war, und den Baum paralysirt hatte. — 109. Durch dieſen Fall aufmerkſam gemacht, fand ich überall um Mailand, und wo ich ſonſt noch war, Pflanzen in Menge, die an derſelben Krankheit litten, der wo in einer Reihe von Bäumen einige fehlten, oder durch junge erſetzt waren, fand ich immer eine Waſſerader in geringer Tiefe, beſonders bei Maulbeerbäumen, von denen man mit Unrecht meint, einer der ausgehe, ſtecke den nächſten an, ſo daſs er auch bald abſterbe. Geht die Waſſerader nur unter einem und dem andern fort, ſo kommen nur dieſe zu Schaden; flieſst ſie aber unglücklicher Weiſe unter der ganzen

Baumreihe weg, ſo gehen alle aus. Doch ſterben nicht alle von der Electricität durchſtrömten Pflanzen völlig; in manchen werden nur einige Blätter weiſs, andre verlieren einen Theil ihrer Rinde oder Zweige; überhaupt aber ſehen ſie traurig aus. Viele electrometriſche Menſchen haben dieſe Verſuche wiederholt und alles gerade ſo gefunden als ich. — 110. Man pflanze daher Bäume weder dahin, wo die Electrometrie eine nicht tiefe Waſſerader anzeigt, noch wo ein andrer kurz vorher ausgegangen iſt, ſondern wenigſtens 2 Fuſs ſeitwärts von einer Waſſerader, und ſchneide die von durchſtrömender Electricität beſchädigten Zweige aus, die ſich dadurch von den andern unterſcheiden, daſs ſie Polarität beſitzen. — 111. Die Wirbelwinde ſind für Bäume und Pflanzen nicht minder gefährlich, da ſie ſie umſtürzen, Aeſte zerbrechen, oder ſie auswühlen, und die von ihnen beſchädigten Bäume zeigen dieſelben Erſcheinungen als die von Electricität erkrankten; nur daſs Wirbelwinde lediglich über poſitiven Adern oder Lager entſtehen (54.) Ueber dieſe muſs man daher nur einjährige Gewächſe pflanzen.

112. Noch einen gröſsern Nutzen kann die Electrometrie dem Landbau gewähren, durch Auffinden von Waſſer, durch Beſtimmung der paſſendſten Orte zum Brunnengraben. Denn ſie lehrt den Gang der unterirdiſchen Waſſeradern, ihre Beſchaffenheit, Waſſermenge und Tiefe kennen, und dergleichen Adern ſind überall, wenn man ſie nur

zu finden weiſs. — 113. Quellen kommen häufig an Orten hervor, die von der Waſſerader entfernt ſind, und werden viel waſſerreicher, wenn man ihnen über ihr einen Ausgang öffnet.

114. Auch der bei der Landwirthſchaft nicht zu vernachläſsigenden Hühnerzucht kann die Electrometrie beförderlich werden, dadurch, daſs ſie uns ein Mittel an die Hand giebt, taube und fruchtbare Eier von einander zu unterſcheiden. Erſtere ſind nämlich ohne alle electromotoriſche Wirkung, letztere aber beſitzen nicht blos dieſe Wirkſamkeit, ſondern auch Polarität. Ein Ey, deſſen beide Enden gleichartig electromotoriſch waren, enthielt, als ich es aufmachte, zwei Dotter.

Neunzehntes Kapitel.

Nutzen, den die Electrometrie für Phyſik, Chemie und Mineralogie haben kann.

115. In der Lehre von der Electricität und dem Galvanismus wird durch die Electrometrie und ihre Erſcheinungen ein neues Licht aufgehen, da ſie eine ſo nahe Verwandtſchaft und ſo viel Uebereinſtimmendes zeigen. Aus demſelben Grunde iſt für die Lehre von der Polariſirung des Lichts, von der magnetiſchen Eigenſchaft der Sonnenſtrahlen u. ſ. f. von ihr manches zu erwarten.

116. Wenn auch die unter 74. angegebenen Mittel, die Qualität der Körper durch die Electrometrie zu erforſchen, nicht dieſelbe Gewiſsheit, wie eine chemiſche Analyſe geben, ſo lehren ſie

Bernoulli, Profeſſor zu Baſel.

Brignoli, Profeſſor der Botanik zu Urbino.

General *Broſſier*, Chef des topogr. Büreau in Mailand.

Doktor *Kaſpar Brugnatelli*, Sohn des Prof. zu Pavia.

* D. *Joſeph Buzetti*, Kand. der Theol. und Prof. am Seminar zu Piacenza.

* *Anton Caiſſon*, ein bekannter Waſſerfühler zu Villafranca (90.)

Doktor *Anton Cagnola*, Arzt zu Mailand.

* D. *Joſeph Calamini*, Prof. der Mathematik zu Mailand.

* Der Ingenieur *Anton Calovini* aus Tyrol, in Mailand.

* *Campetti* von Gargnano am Benaco, [am Gardaſee] bekannt durch Ritter's Verſuche.

* Der Aſtronom *Capaccini* zu Neapel.

* D. *Dominicus Caraſſini*, geweſ. Prof. der Philoſophie, Erzprieſter im Genueſiſchen.

* Dokt. *Cariboni*, geweſ. Prof. der Phyſik in Dalmatien, Arzt zu Lorio.

* Dokt. *Santino Carrara*, Arzt zu Albenga.

Zwei Erzprieſter *Caſſina*.

* *Johann Cattaneo*, Ingen. und Repetit der Math. zu Padua.

* D. *Barthol Cavani*, Prof. am Seminar zu Rom.

Dokt. *Ceresa*, Arzt in Wien.

Dokt. *Kaspar Cerioli*, Prof. der Naturgeſch. und Chemie zu Cremona.

* D. *Stephan Chiereghin*, Naturforſcher zu Chioggia.

Der Aſtronom *Ludwig Cicolini* in Bologna.

D. *Ludw Cogorno*, Univerſ. Bibliothekar zu Genua.

Graf *Cotti* aus Turin.

Dokt. *Anton Crivelli*, Ingen. und Prof. der Phyſ. in Mailand.

Dokt. *Ludw. Filippi*, Prof. der Klinik zu Turin.

* D. *Paul Gallizzi* zu Loſſe in Val-gandino.

* Caval. *Garnier*, Sardiniſcher Geſandter in Wien.

Dokt. *Gellert*, Prof. der Phyſ. in Leipzig [ſoll unſtreitig heiſsen, D. *Gehler*, auſserord. Prof. der Arzneikunde in Leipzig, der im J. 1813 in den hieſigen Lazarethen ein Opfer ſeines Eifers für Chirurgie geworden iſt.]

* *Bartholom. Giribaldi*, Kaufmann im Genueſiſchen.

* Caval. *Leop. Inciſa* in Mailand.

Graf *Kobileki*, polniſcher Gen. Major in Wien.

Der franzöſ. Diviſionsgeneral *Lacombe S. Michel.*

Se. Excell. Graf *Magawli - Cerati*, Staatsminiſter.

Dokt. *Johann Malfatti*, Arzt der Erzherz. Beatrice von Modena, in Wien.

D. *Joſ. Marchelli*, Prof. der Chirurgie in Genua.

* Der Goldſchmidt *Ludw. Merlo* in Vicenza.

Der Serviten - Prior *Morelli* zu Mendriſio im Kanton Teſſin.

Dokt. *Joſ. Moretti*, Prof. des Landbaues in Pavia.

Dokt. *Nienhor* aus Ungarn, Arzt in Wien.

Dok. *Omalius de Halloi*, Prof. der Naturgeſch. zu Lüttich.

D. *Ludw. Orioli* in Mailand (27. und 96.)

Graf *Paoli*, Sekretär der Akademie zu Peſaro.

* *Nic. Aug. Papponi*, Gerichts - Sekr. zu Oneglia (29. 96.)

* *Alb. Parolini*, Naturf. und Botaniker zu Baſſano.

* Der bekannte franzöſiſche Minerograph *Pennet* (15.)

* Der Advokat *Ludw. Poggi* zu Caſtelnuovo.

Franz Pollini, Kapellmeiſter zu Mailand.

* D. *Joſ. Pozzer*, Pfarrer zu Stano im Vicentiniſchen.

* Der Hebräer *Hippolit Raba*, Kaufm. zu Bordeaux.

Graf *Raſini* in Mailand.

Der bekannte Buchhändler *Reycends* in Turin.

Andr. Rigato, Prof. der Baukunſt zu Vicenza.

D. *Kaj. von Roſate*, Prof. der Phyſik zu Mailand.

* Der Advoc. *Pet. San-Deſiderio* in Acqui (44.)
Dokt. *Schmidt*, Direktor der Joſeph. Akad. zu Wien.
D. *Sotero*, Prof. der Phyſik zu Aſti.
Dokt. *Ströhling*, Arzt zu Stuttgard.
Marcheſe *Kajetan Taſſoni* aus Modena und ſein Sohn.
Dokt. *Wagner*, Arzt in Wien.
D. *Joſeph Venturi*, Prof. zu Verona.
* *Ferd. Villoreſi*, Direct. des k. k. Pflanzengartens bei Monza.
D. *Aug Vivorio*, geweſ. Prof. der Mathem., Secr. der Societa Italiani, in Vicenza.
Der Aſtronom *Zuccari* in Neapel.
D. *Joſ. Zamboni*, Prof. der Phyſik zu Verona *).

*) Unſtreitig werden manche, deren Namen wir hier leſen, ſich nicht weniger verwundern, in dieſem Verzeichniſſe aufgeführt zu ſeyn, als das mit dem Profeſſor Zamboni zu Verona der Fall war, der meinem Freunde, welchem Hr. Amoretti ſein Werkchen für mich anvertraut hatte, verſicherte, er könne nicht begreifen, wie er zu dieſer Ehre komme, da er weder die beſchriebenen Empfindungen habe, noch die Amoretti'ſchen Inſtrumente in ſeiner Hand wirkſam geworden ſeyen. Vielleicht habe ſeine Nervenſchwäche ihn verhindert, ſeine Hand in vollkommener Ruhe zu erhalten, als Amoretti bei ihm war, und dieſer ſey dadurch zu ſeiner Ausſage verleitet worden. Daſs übrigens Hr. Amoretti denen, die er rabdomantiſch prüfte, es ſehr nahe legte, der Ueberzeugung, daſs ſie thieriſche Electrometer ſeyen, nachzugeben, geht aus der Erzählung hervor, welche mir Hr. Reg. Rath Graf von Henkel von ſeinem Beſuche bei dem für die Rabdomantie eingenommenen noch ganz lebhaften Greiſe, wenige Wochen vor ſeinem Tode gemacht hat. Daſs die Feder, die er dem Beſuchenden zwiſchen Daumen und Zeigefinger legte, ſich

weder rechts noch links drehen wollte, ſetzte ihn ganz in Feuer, er verſuchte es auf alle Weiſe ſie zum Drehen zu bringen, und erklärte endlich: Die Deutſchen hätten überhaupt wenig rabdomantiſche Empfänglichkeit. Wie mancher der Genannten, dem es nicht auf Wiſſenſchaft ankam, mag aus Gutmüthigkeit dem eifrigen Manne den Gefallen gethan haben, die kleine Drehung der Feder, auf die er ſo ſehnlich wartete, unvermerkt hervor zu bringen, und ſieht ſich nun unter die Rabdomanten verſetzt, ohne eben nach dieſer Ehre verlangt zu haben. Vielleicht leſen einige unter ihnen dieſe Annalen, und in dieſem Fall fordere ich ſie auf, uns (z. B. in einem Briefe an mich) unverhohlen zu ſagen, was es mit ihrem rabdomantiſchen Vermögen in der Wahrheit für eine Bewandtniſs habe. Ein nicht unwichtiges Zeugniſs füge ich in der folgenden Nachſchrift bei.

Gilbert.

Die zu dieſem Aufſatze gehörenden Figuren ſind alle auf Eine Kupfertafel gebracht worden, welche, um mit dem Texte übereinzuſtimmen, mit Taf. II. b und Taf. III. zugleich bezeichnet iſt.

Zweifeln, ſcheint ihn nicht beunruhigt, und Beweiſe ſcheinen ihn nicht bekümmert zu haben. Vielmehr nimmt er es übel, daſs man nach ihnen frägt und dumm oder *bösartig* genug iſt, an der Wahrheit der rabdomantiſchen Wunder-Erſcheinungen nicht unbedingt zu glauben. Es paſst daher auf ihn ſo ziemlich alles, was ich in meiner Erklärung über die vor mehreren Jahren zu München angeſtellten Verſuche bemerkt habe, (in dem S. 256. angeführten Werke, das ich dem empfehle, der ſich mit diesem Gegenſtande beſchäftigen will); denn an die Möglichkeit, daſs er ſich täuſche, wollte auch er nicht denken, um ſich dadurch in ſeinem rabdomantiſchen Treiben nicht irre machen zu laſſen.

Geſetzt aber auch, Hr. Amoretti habe ſich in ein Gewebe von Täuſchungen verſtrickt, ſo glaube ich doch weder die Zeit bedauern zu dürfen, welche ich auf dieſen Auszug gewendet habe, noch den Raum, den er in dieſem Hefte einnimmt; denn in manchen Fällen iſt es das beſte Bewahrungsmittel für Träumerei und Täuſchung ſie in ihrem ganzen Umfange nackt und einfach dargeſtellt zu ſehn. Eher möchte ich einiges Bedenken darüber haben, daſs ich Herrn Amoretti's ſehr zu tadelnde Art des Ausdrucks nicht geändert habe. Die rabdomantiſchen Erſcheinungen, meint er (1), hätten viel mit der Electricität, vorzüglich dem Galvanismus und Voltaismus gemein, und *möchten wohl allein auf Electricität ruhen;* und dieſes *meinen* hält er für hinreichend, Volta's Kunſt-Sprache für die galvaniſch-electri-

ſchen Erſcheinungen geradezu auf ſeine Rabdomantie zu übertragen, (faſt möchte ich ſagen, nachzuäffen), und kategoriſch von *Electromotoren* und *Electrometern* zu reden, ohne auch nur einen Verſuch gemacht zu haben, die Anweſenheit von Electricität in dieſen angeblichen Erſcheinungen nachzuweiſen. Dieſe Benennungen ſind daher lediglich *erträumt* und *erſchlichen*, geeignet, wenn man ſich dieſes nicht bewuſst bleibt, ſelbſt die Thatſachen in gänzliche Verwirrung zu verſetzen, und ſollten daher billig in ein phyſikaliſches Werk keinen Eingang finden, ſondern mit Worten vertauſcht werden, die von dem „*Rabdomantie*“ der galvaniſch-electriſchen Kunſtſprache allenfalls analog, abzuleiten wären. Der Leſer überſehe daher nicht, daſs in dieſem ganzen Werkchen von keinem wahren *Electromotor* und keinem *Electrometer*, kurz nirgends von Electricität die Rede iſt, und daſs Hrn. Amoretti's ganze Darſtellung in ſo fern erträumt und verwerflich iſt. Auch muſs er von den Geſetzen, nach welchen die electriſchen Erſcheinungen ſich richten, keine deutlichen Begriffe gehabt haben, ſonſt würde es ihm aufgefallen ſeyn, daſs ſeine rabdomantiſchen Ausſagen auf vielerlei Weiſe gegen dieſe verſtoſsen. Hr. Dr. Choulant in Altenburg, der mir bei dieſer Arbeit zu helfen die Güte gehabt hat, bemerkte ſehr wahr, „daſs er oft an Stellen gekommen ſey, wo man wahrlich nicht recht wiſſe, ob man ſolche Sachen niederſchreiben ſolle, oder nicht.“

Der berühmte Verf. des *Eſſai theor. et experim. ſur le Galvanisme* Paris 1804, Chevalier Aldini, vormals Profeſſor der Phyſik an der Univerſität zu Bologna, Galvani's Verwandter und eifrigſter Verfechter in Beziehung auf ſogenannte thieriſche Electricität, glaubte ich, werde von allen italieniſchen Phyſikern von Namen am mehrſten geneigt ſeyn, Hrn. Amoretti's Ausſagen von thieriſcher Electrometrie nicht ganz zu verwerfen. Ich unterlieſs daher nicht, als ich dieſem Herbſt das Vergnügen hatte, ihn auf einer gelehrten Reiſe nach England bei mir zu ſehen, ihn nach ſeiner Meinung hierüber zu befragen. Er antwortete darauf ſchriftlich, damit ich davon für meine Annalen Gebrauch machen könne, und folgendes iſt eine treue Ueberſetzung dieſer

Note du Chevalier Aldini:

Leipzig im Sept. 1818.

„Ich bin mehrmals mit Hrn. Abbé Amoretti in Hinſicht der Erſcheinungen ſeiner Wünſchelruthe zu Rathe gegangen, konnte mich aber meiner Seits nie von der Wirkſamkeit unterirdiſcher Subſtanzen, wie des Waſſers und der Metalle, auf die thieriſche Oekonomie hinreichend überzeugen. Mehrmals veranlaſste ich ihn, die Enden der Wünſchelruthe auf zwei Träger von Metall zu legen, und dieſe Metalle, nicht aber die Ruthe ſelbſt mit ſeinen Händen zu berühren; ſo oft dieſes geſchah, blieb die Wünſchelruthe unbeweglich. Dieſes berechtigt uns, deucht mir, zu der Vermuthung, daſs die Bewegungen der Wünſchelruthe keineswegs

ſchen Erſcheinungen geradezu au… ns, ſo …
tie zu übertragen, (faſt möcht… Kraft h…
äffen), und kategoriſch v… eln ſie drük-
Electrometern zu reden, … nüſste zeigen,
ſuch gemacht zu haben. … Armaturen be-
tricität in dieſen ang… organiſche Elec-
zuweiſen. Dieſe P… …s in Bewegung ſet-
erträumt und *er*… …erven und Muskeln ei-
dieſes nicht b… …ngen, welche die zahlrei-
gänzliche V… … Schätze offenbare. Man hät-
her billi… …ufsſohlen mit Salzwaſſer beſtreichen
gang f… …um ſie für dieſe Einwirkung empfindlicher
den …machen, da die Oberhaut des menſchlichen Kör-
el… *pers ein ſchlechter* Leiter für Electricität iſt. Da
überdem trocknes Erdreich die Electricität mit
Schwierigkeit durch ſich hierdurch läſst, ſo kön-
nen die Erſcheinungen nur Statt finden, wenn die
Erdlage, auf welcher der Menſch mit der Wün-
ſchelruthe ſteht, ganz feucht iſt.“

„Ich habe einen jungen Menſchen, der dem Abbé Amoretti zu mehrern electrometriſchen Verſuchen, welche er in ſeinem Werke beſchreibt, gedient hat, und der ſeiner Meinung nach die höchſte Empfindlichkeit für unterirdiſche Metalle und Adern laufenden Waſſers beſaſs, als Bedienten eine Zeit lang bei mir gehabt, und kann mit Wahrheit verſichern, daſs ich an dieſem Menſchen nie die geringſte Spur einer ſolchen Empfindlichkeit wahrgenommen habe. Als ich dieſes gelegentlich dem Abbé Amoretti ſagte, meinte er, die von der

rſchiedene Lebensart dieſes Menſchen
Urſach ſeyn, daſs er ſeine Empfind-
er gröſstentheils verloren habe. Ich
laube, daſs alle jene Thatſachen
h bewährt ſind, und daſs, wenn
ahrſcheinlich werden ſollte,
ten habe, man ſich wird bemühen
uf die Wirkungen irgend einer der be-
Flüſſigkeiten zurück zu führen, und die Ver-
che den Geſetzen deſſelben zu Folge wird modeln
müſſen. Und wäre das Fluidum der Electricität
analog, oder Electricität ſelbſt, ſo würde man ge-
naue Verſuche, an denen es bisher fehlt, mit Elec-
trometer und Condenſatoren anſtellen müſſen."

Joſ. Aldini.

* *

Noch ſetze ich hierher eine der neueſten Nach-
richten von einer Rabdomantin, die von einem als
hiſtoriſchen Schriftſteller ſehr ehrenwerthen Manne
herrührt, der ſich aber in Hinſicht dieſes phyſika-
liſchen Gegenſtandes mit dem Abbé Amoretti ziem-
lich in einem Falle zu befinden ſcheint. Nach den
ſchätzbaren *Ueberlieferungen zur Geſchichte unſrer
Zeit,* welche in Aarau erſcheinen (No. 12. 1818) zei-
gen ſich jetzt in einer 25jährigen Jungfrau aus Schwa-
ben, Namens Katharine Beutler, „wohlgewach-
ſen, ſtark, geſund und blühend," die Erſcheinungen
der Rabdomantie „in einer Gröſse, wie ſie nicht Pen-
net, nicht Campetti darſtellen konnten." Ein Rittmei-
ſter, Hr. Hippenmeyer, zu *Gottlieben* im Schwei-
zer Kanton *Thurgau*, bei dem ſie wohnte, und der

doch leicht, ſchnell, und ohne Koſten die + oder − Natur einer Subſtanz kennen, und veranlaſſen dadurch weitere Vermuthungen. Durch die electrometriſche Unterſuchung, die zwar minder genau, aber ſchneller iſt, wird daher wenigſtens der unterſuchende Chemiker auf manches aufmerkſam gemacht werden, was ihm ſonſt leicht entgehen könnte, z. B. über Identität der Natur zweier Körper. So fand ich, als vor einigen Jahren behauptet wurde; der Diamant ſey ein Bitumen (?), daſs, als ich beide berührte, die Bewegung der electrometriſchen Inſtrumente aufhörte; ſie konnten alſo nicht einerleiartig ſeyn. In der That fanden auch Allen und Peppys, daſs der Diamant reiner Kohlenſtoff ſey und eine beſondere Klaſſe bilde. So laſſen ſich ohne Analyſe, durch die Electrometrie der Granat vom Hiazint, beide entgegengeſetzt wirkend, und ſelbſt vom Pirop, der auch +, zugleich berührt aber ohne Wirkung iſt, unterſcheiden, ſo die ſogenannten Donnerkeile von den Aërolithen, wenn man ſie zugleich mit andern bekannten Aërolithen berührt; unverfälſchtes, von verfälſchtem edeln Metall, ächte von unächten Münzen, antike von neuern Bronzen (55.), ächte Edelſteine von künſtlichen, Gemmen von Glaspaſten, Bernſtein von Gummi u. ſ. f.

117. Dieſe Methode die Beſchaffenheit und Identität der Subſtanzen mittelſt der electrometriſchen Inſtrumente und gleichzeitiger Berührung zweier zu erkennen, iſt daher für die Mineralogie vom ausgebreitetſten Nutzen, man mag Gebir-

ge oder eine Mineralien-Sammlung zu unterſuchen haben, und es iſt ſo gut, als führe man ein chemiſches Laboratorium mit ſich. Daſs ſie hierdurch auch in vielen Künſten von Gebrauch ſey, davon nenne ich nurz um Beiſpiel das Unterſcheiden des Eiſens vom Stahl, des Ultramarin vom blauen Glaſe u. d. m.

Zwanzigſtes Kapitel.

Verzeichniſs von hundert Individuen, die mit der electrometriſchen Empfindlichkeit begabt und von dem Verfaſſer ſelbſt unterſucht ſind.

118. Dieſe 100 Perſonen ſind aus einem Verzeichniſſe von 400 electrometriſchen Individuen, die ich durch eigene Verſuche als ſolche kennen gelernt habe, ausgehoben, weil es gröſstentheils angeſehene und kenntniſsreiche Männer ſind, und durch ſie den Phänomenen ſelbſt Glaubwürdigkeit ertheilt werden ſoll. Die mit einem Sternchen bezeichneten ſind auch mit electrometriſchen Empfindungen begabt; die übrigen haben nur den gewöhnlichen Einfluſs auf die Inſtrumente. *) Mehrere dieſer Männer haben vielleicht ihren Wohnort ſeit den Verſuchen verändert; ich gebe ihn an, wie ich ihn damals aufgeſchrieben habe:

Doktor *Heinrich Acerbi*, Arzt in Mailand.

* D. *Carl Aronte*, Pfarrer zu Liſſago bei Vareſe.

Graf *Hieronimus Asquino* aus Udine, in Parma.

*) Ich hebe hier alle beſternten und von den andern nur einige aus. *Gilb.*

mit ihr im vorigen Jahre herumreiſte, ſoll, als ein Waſſerfühler aus dem Kanton Luzern mit einer Wünſchelruthe dort Waſſer ſuchte, dieſe ihre Empfindlichkeit für unterirdiſches Waſſer und Metalle aufgefunden haben. „Je länger dieſe Verſuche fortgeſetzt wurden, deſto klarer wurde ſich die rabdomantiſche Jungfrau der in ihr von unterirdiſchen Gegenſtänden erregten Gefühle bewuſst. Unterirdiſches *Waſſer* und Quellen verurſachten in ihr ein Gefühl, wie ein ſäulenartiges Aufſteigen und wieder tropfenweiſes Niederfallen von Waſſer im Innern ihres Leibes; ſie konnte dieſe Empfindungen nicht deutlicher angeben. Stehendes Waſſer unter dem Erdboden hatte keine Empfindung auf ſie; nur rinnendes, und dieſes deſto ſtärker, je ſchneller es floſs, und je mehr Reibung es litt. . . Ueber *Eiſenerz-* oder *Schwefelkies-Lager* fühlte ſie ihre Zunge wie von kaltem Waſſer berührt; die Zunge wurde über jene deſto weniger kalt, ein je minder *roth-* oder *kalk-brüchiges Eiſen* das Erz gab (!), über dieſe fühlte ſie zugleich im Innern des Leibes eine gewiſſe Wärme, welche auch *Schwefel* in ihr verbreitete. *Steinkohlen-Lager* erregen ihr auſser dieſer Erwärmung eine höchſt unangenehme Empfindung, die ſich beinahe zu Ohnmacht oder Krämpfen ſteigert, wenn die Lager eine groſse Mächtigkeit haben. *Mergel* eine Art Brennen im Innern des Leibes; *Gyps* eine krampfhafte Zuſammenziehung im Halſe, die oft bis zu Beängſtigungen geht; *Muriacit* erregt ihr auf der Zunge ein

kleines Stechen; *Alaun* ein kaltes beiſſendes Waſſer an den obern Zähnen; *Blei* eine unbehagliche Schwere im Leibe; *Arſenik* ſtarkes, widerliches Schlagen im Kopfe; *Kupfer* ein warmes bitterliches Waſſer im Munde; *Silber* ein ſeltſames Drücken, Beklemmen, Anhängen, ſagt ſie, im Innern des Leibes; *Gold* Schwäche in den Füſsen, Uebelkeiten und Wärme am ganzen Leibe; *Stinkſtein* etwas Schwindel; *Salz* einen ſalzigen Geſchmack im Munde und ein Schwellen der Haut an Händen und Füſsen, welches auch für andre ſichtbar iſt.“ — Wenn ſie im Freien iſt, während es thaut, ſollen ihre Hände bis über die Mitte des Unterarms wie mit kalten Thautropfen bedeckt werden. Hr. Zſchokke verſichert, die rabdomantiſche Jungfrau habe ihm, ſelbſt in dunkler Nacht die verſchiedene Güte der Eiſenerze bei Aarau, über die er ſie führte, die Richtung eines auf eine Salzquelle gebaueten Stollen, und im Gebirge Gypslager richtig nachgewieſen, ohne gefragt zu werden, und ſie mache dieſe Anzeigen ohne Wünſchelruthe, ſie möge zu Fuſse gehen oder in einem Wagen über die ſie anſprechenden Stellen fahren. In dem Züricher Steinkohlenbergwerk zu *Elgg* wurden auf ihre beſtimmten Angaben bergmänniſche Arbeiten mit Erfolg geleitet, und in Baſel und im Elſaſs ſeyn ſie darauf hin begonnen worden, „nachdem man ſich über die eigenthümliche Gabe dieſes Frauenzimmers *durch leicht zu machende Verſuche* Gewiſsheit verſchafft habe.“ Am ſeltſamſten ſey ihre Verbin-

kann zwar blos in Beziehung auf Naturkunde beant-w
tet werden; indeſſen iſt die Unterſuchung ob und in w
cher Art er Heilmittel iſt, nicht ausgeſchloſſen, und m
ge ſie anſtellen, wer ſich dazu berufen fühlt *)."

*) Möge ſich um den anſehnlichen Preis, der auf die b
Beantwortung dieſer beſtimmt und zweckmäſsig abgefaſs
Fragen geſetzt iſt, mehr *nüchterne* und *wiſſenſchaftliche*
werber als vor einigen Jahren zu einer intereſſanten Pr
frage über einen ähnlichen Gegenſtand des Tages find
ich meine die damals von der Kopenhagener Geſellſchaft
Wiſſenſchaften aufgegebene Preisfrage „beſtimmt nachzuw
ſen, welche Entdeckungen wir der ſogenannten Naturphi
ſophie zu danken haben," auf welche *auch nicht eine*
antwortung einlief. *Gilbert.*

VIII. *Anzeige.*

Die *Akademie der Wiſſenſchaften zu St. Petersburg* mac
dem Verfaſſer einer ihr überreichten Abhandlung „vom ſalzſau
ren Baryt" bekannt, daſs dieſe angeblich von ihm verfaſste Ab
handlung wörtlich in dem im J. 1812 herausgekommenen Werk
des ſeel. Bucholz: „Theorie und Praxis der pharmac. chem
Arbeiten" enthalten iſt. Sie ſtellt zugleich dieſen ſonderbare
Fall zur Warnung für andere auf, die es verſuchen möchte
ſich durch ſo grobe Plagiate zu erledigten Stellen zu empfehle
indem ſie erklärt, daſs ſie in einem ähnlichen Falle den angeb
lichen Verfaſſer nennen wird, den ſie diesmal noch aus Scho
nung verſchweigt.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1818, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

Der im Banien-Thale durch einen Gletſcher entſtandene See, und verwüſtender Abfluſs deſſelben beim Bruch des Eisdammes am 16. Juni 1818.

(Frei bearbeitet von Gilbert).

Der folgenden Erzählung eines groſsen Natur-Ereigniſſes, welches den Phyſiker in mehr als einer Hinſicht intereſſirt, liegen zwei umſtändliche und authentiſche Berichte zum Grunde, von denen ich meinen Leſern hier eine freie und in ein Ganzes verſchmolzene Bearbeitung vorlege, die ſie, wie ich hoffe, nicht ohne Belehrung und ohne Vergnügen leſen werden, auch wenn ihnen das nicht fremd geblieben wäre, was daraus in der zu Genf erſcheinenden *Bibliotheque univerſelle*, und von Zeit zu Zeit in dem Morgenblatte mitgetheilt worden iſt. Sie ſind in den beiden folgenden kleinen, zu Vevay gedruckten, Schriften ent-

halten: *Courſe à l'eboulement du Glacier de Getroz et au Lac de Mauvoiſin, au fond de la Vallée de Bagnes. 16. Mai 1818*; und: *Seconde Courſe à la Vallée de Bagnes, et les détails ſur les ravages occaſionnés par l'écoulement du Lac de Mauvoiſin. 21. Juin 1818*, mit Abbildungen in Tuſchmanier, den Eisdamm und den See wie er im Mai war, und erſtern am Tage des Durchbruchs kurz vor demſelben vorſtellend. Der Verfaſſer dieſer Berichte iſt ohne Zweifel der Dekan Bridel, Prediger zu Montreux bei Vevey, an den ſie die Unterſtützungsgelder verweiſt, welche man den Einwohnern des Thales beſtimmt, und deſſen Schilderung der Verwüſtung des Banienthals, das er eben bereiſt hatte, wie öffentliche Blätter meldeten, in der Verſammlung der allgemeinen Schweizeriſchen Geſellſchaft für Naturwiſſenſchaft zu Lauſanne im Juli 1818, allgemeine Theilnahme erregt hat. „Ich habe alles, erklärt der Verf., ſelbſt verificirt, und darf verſichern, daſs die folgende Erzählung der Wahrheit ganz entſpricht, und dasjenige, was Augenzeugen an Ort und Stelle mir mitgetheilt haben, ehr verkleinert als vergröſsert darſtellt, um nichts zu übertreiben.“ Auch im Mai, als der See erſt bemerkt worden war, hatte der Verf. ihn ſelbſt beſucht, und die Nachrichten, welche der erſte Bericht enthält, ſind von ihm aus den glaubwürdigſten Quellen geſchöpft worden. *Gilbert.*

Das *Banien-Thal* (*Val de Bagnes*), in Unter-Wallis, ſtöſst bei *St. Branchier* mit dem *Entremont-Thale* zuſammen, durch welches die Heerſtraſse von Martinach nach dem groſsen St. Bernhardsberge geht. Die Ströme beider Thäler führen den Namen *Dranſe*, flieſsen bei *St. Branchier* zuſammen, dann durch ein ſehr enges Thal, in wel-

chem das Dorf *Bauverniers* liegt, nach dem Städtchen Martinach, 2½ Stunde weit *), und ergieſsen ſich dahinter in die Rhone. Das Banienthal zieht ſich in öſtlicher zuletzt aber in ſüdlicher Richtung 12 Stunden weit, bis zu den ungeheuren 8 bis 10 Stunden langen *Clermontane*- oder *Chermontanaz*-*Gletſchern*, aus welchen die öſtliche Dranſe entſpringt, und die ſüdlich nach dem *Combin* herauf gehen, einem 13252 par. Fuſs über dem Meere erhabenen Berge, ſüdweſtlich neben welchem die höchſte Spitze des groſsen St. Bernhards, der 10327 Fuſs über dem Meer ſich erhebende *Velan*, ſteht. Ein gefährlicher Paſs, der zwiſchen den Banien-Gletſchern durch in das Valpelin-Thal in Piemont führt, pflegt nur wenige Tage im Jahre gangbar zu ſeyn. In dem untern, weitern und ſehr fruchtbaren Theile dieſes nur wenig bekannten Thales liegen, theils im Grunde, theils auf Höhen, 12 Dörfer mit 3600 Einwohnern, welche ein Kirchſpiel ausmachen, das dem in Wallis an der Rhone liegenden Stifte St. Moritz gehört, an das es im 11ten Jahrhundert von Savoyen durch Kauf gekommen iſt.

Man gelangt von St. Branchier in das Banien-Thal durch einen 24 Schritt breiten Schlund, den die Dranſe faſt ganz einnimmt. Nach 1½ Stunden erreicht man den Hauptort *Banien* (*Bagnes*); noch nach 1½ Stunden das letzte Dorf *Lourtier*, hinter

*) *Lieues*, und ſolche ſind hier immer unter Stunden zu verſtehen.

welchem das Thal ſich zu einem Schlunde verengt; noch nach 3 Stunden die auf einer Wieſe an der Dranſe ſtehenden Senn- oder Alp-Hütten (*Mayens*, *Chalets*) *Bonatſchiſſa*, und endlich nach 1½ Stunden die *Brücke von Mauvoiſin*, welche in 85 Fuſs Höhe über den Bergſtrom an der engſten Stelle eines Felſenſchlunds gebaut iſt *). Hier, über 7 Stunden oberhalb St. Branchier, flieſst die Dranſe zwiſchen zwei Felswänden, von denen die ſüdliche zu dem Berge *Mauvoiſin* und die nördliche zu dem *Mont-Pleureur* gehört. Auf dem ſehr ſteilen Abhang des letztern liegt der *Gétroz-Gletſcher*, der ſich bis an den Gipfel des Berges hinauf zieht. Dieſer Gletſcher rückt, wie alle, immerfort vor, doch gewöhnlich nur unmerklich; das ganze Jahr

*) Auf der Meyer'ſchen groſsen Karte der Schweiz ſieht man von dieſen Orten faſt keinen, nicht ein Mal den Hauptort Banien. Durch einen Wieſengrund, *eine nackte Wüſte*, (*Plain du Rain* genannt,) und über die Brücke *Lancet* kömmt man weiterhin auf die Alp Clermontane, und dann in 2 bis 3 Stunden nach dem Cleremontane- oder *Charmontannaz*-Gletſcher, aus dem die Dranſe mit einer bedeutenden Waſſermenge hervortritt. Vom Mauvoiſin bis zum Thal von *Bonatſchiſſa* flieſst die Dranſe in einer tiefen Felſenſchlucht; in einer ähnlichen tiefen und engen Schlucht, zwiſchen Felſenſtücken hindurch, von Bonatſchiſſa bis oberhalb des Dorfes *Lourtier*, und erſt hier tritt ſie in das weitere Thal, das ſie ruhig durchſchlängelt. Die Gründe und die Abhänge der Berge bis zu ihren Gipfeln ſah man hier mit Kornfeldern und Obſtbäumen bedeckt, und die Einwohner hatten eine bedeutende Viehzucht.

hindurch brechen indeſs groſse Eisblöcke von ſeinem Fuſs ab, wenn er über die Felswand hinausrückt, und rollen in das enge Thal hinab, und hier überdecken ſie die Dranſe, welche an dieſer Stelle gewöhnlich unter einem Eisgewölbe fortſtrömte.

Vor 5 Jahren waren die Eisblöcke in dem Thale ganz verſchwunden, wie die Einwohner von Lourtier verſichern; in den kalten Sommern 1816 und 1817 ſchmelzte aber in dieſen hohen Gegenden verhältniſsmäſsig nur wenig Eis fort. Schon im Frühjahr 1817 war daher die Eisdecke der Dranſe in dem Thale ungewöhnlich groſs, und da ſich während dieſes Jahrs der Getroz - Gletſcher bis zu Ende des Winters 1817 noch ſehr vergröſserte und erhöhte, ſo ſtürzten im Frühjahr 1818 noch mehr und gröſsere Eismaſſen als zuvor über die Felſen von Gétroz herab. Einigen Landleuten, die im Anfange Aprils 1818 ihre unweit der Brücke von Mauvoiſin ſtehenden Alphütten beſuchten, fiel es auf, daſs ſo wenig Waſſer in dem Fluſsbette war; ſie erſtiegen ein hervorſtehendes Felsſtück, und ſahen mit Schrecken, daſs ſich ein ſehr hoher und dicker Eisdamm durch das Herabſtürzen des Gletſchereiſes aus einer Schlucht des Getroz - Berges gebildet hatte. An beide gegenüberſtehende Bergabhänge ſich anlehnend, füllte die Eismaſſe den engen Thalſchlund in der Tiefe ganz, und verſperrte dem Abfluſſe des 4 bis 5 Stunden tiefer in dem Thale hinauf liegenden Charmontannaz - Gletſchers den Ausgang ſo, daſs die Dranſe zu einem See angeſchwellt war.

Auf dieſe Nachricht verbreitete ſich Beſtürzung durch das ganze Thal. Die Regierung von Wallis ſchickte ſogleich ſachkundige Männer nach dem Mauvoiſin mit dem Auftrage, die Sache genau zu unterſuchen und durch zweckmäſsige Arbeiten die drohende Gefahr abzuwenden.

Sie fanden, daſs in der That der Eisdamm von einer Bergwand zur andern reichte, und das ſüdlicher liegende Thal von *Torembec* ſo völlig verſperrte, daſs es ganz in einen See verwandelt war. Der ungeheure Eiskegel mochte an ſeiner Grundfläche eine Dicke von 3000 Fuſs haben. An dem Schlunde der Felſen von Getroz, durch welchen das Gletſchereis herabſtürzt, ſtieg er plötzlich und jäh an, in ſeiner Mitte aber hatte er eine Höhe, die man auf ungefähr 400 Fuſs über dem Fluſsbette ſchätzte. [Nach andern Nachrichten betrug die Höhe deſſelben nahe am Mauvoiſin nur 220 Fuſs.] Wegen ſeiner ungleichen Höhe war ſeine Länge an der Oberfläche ſchwer zu beſtimmen; man ſchätzte ſie auf 600 bis 700 Fuſs; [andre Nachrichten auf ungefähr 500 Fuſs]. *) Der durch ihn gebildete See war am 16ten Mai 7200 Fuſs von Weſt nach Oſt lang und 648 Fuſs breit, und hatte 180 Fuſs zur gröſsten Tiefe, wiewohl dieſe letztere einer der Führer, der die Gegend genau kannte, für zu

*) Bei der ganz unregelmäſsigen Geſtaltung konnten Beſtimmungen nach mittleren Maaſsen nur ungefähr ſeyn; die hier angegebenen ſind indeſs, wie es ſcheint, faſt alle bedeutend zu groſs.

gering ſchätzte. Das Waſſer ſtieg zuſehends, am 10ten Mai in 24 Stunden um 8 Zoll, am 12ten Mai um 3 Fuſs, und ſtand damals noch ungefähr 100 Fuſs unter der niedrigſten Stelle des Eisdamms. Eine ungeheure Schneelavine hatte ihn beinahe in zwei Theile getheilt; ſie ragte noch beträchtlich über dem Waſſer empor. Bei einem plötzlichen Durchbruch und Einſturz des Eisdamms würden das Bannenthal, Martinach und der weſtlicher liegende Theil von Wallis, und vielleicht ſelbſt die Küſte des Waadtlandes überſchwemmt und furchtbar verheert worden ſeyn. Ein ſolcher Durchbruch war indeſs vor dem Eintritt der groſsen Sommerhitze nicht zu beſorgen, und man hatte alſo, nach aller Wahrſcheinlichkeit, noch Zeit genug, um dem See einen künſtlichen Abfluſs durch den Damm zu bereiten, um ihn allmählig abzulaſſen.

Man ſetzte daher 54 Fuſs über der Waſſerfläche einen Stollen an, den man quer durch den Eisdamm, 4 Fuſs breit und 6 Fuſs, hoch treiben wollte, und zugleich an der entgegengeſetzten Seite des Damms ein Gegenort. Mit beiden hoffte man ſich in der Mitte des hier ungefähr 900 [wenig über 600 Fuſs] dicken Eisdamms zu begegnen, bevor das Niveau des Sees zu dem Mundloche herauf geſtiegen ſey. Das Eis wurde mit Beilen und Hacken heraus gehauen und auf kleinen Schlitten herausgefördert; es war vollkommen rein, ohne Steine und Erde, Stellenweiſe ſehr hart trocken und durchſichtig, meiſt jedoch ſo voll

Schnee und Waſſer, daſs dieſes bei jedem Beilſchlage wie aus einer Quelle hervordrang und die Arbeiter bald ganz durchnäſste. Der Walliſer Straſseninſpektor, Herr Venetſch, lieſs mit dieſer Arbeit am 11ten Mai den Anfang machen; aber erſt, als ſich Tagelöhner fanden, welche ſie Klafterweiſe in Verding nahmen, ging es mit ihr ſchneller fort. Das von Decke und Wänden abfliefsende und ſich anſammelnde Waſſer erſchwerte die Arbeit ſehr, und faſt wäre am 18ten durch eine gewaltige Eis- und Schnee-Maſſe, welche vom Getroz-Gletſcher herabſtürzte und den ganzen obern Theil des Damms mit groſsen Eisblöcken bedeckte, der Eingang des Stollen auf der Seeſeite verſperrt worden, ungeachtet man den Stollen aus dieſem Grunde viel näher bei dem Mauvoiſin als bei dem Mont-Pleureur angeſetzt hatte. Um ein ſolches Unglück zu verhindern, führte man einen 20 Klafter langen Stollenarm weiter nach dem Mauvoiſin hin zu Tage. Als die Arbeit im vollen Gange war, beſchäftigte ſie 50 kräftige Männer, die alle 4 Stunden abgelöſt wurden; die Arbeit ging Tag und Nacht ununterbrochen fort, und bei allen Hinderniſſen rückte das Werk doch bis zum 27ſten ſchnell vor.

Der kühlen Witterung ungeachtet war der See vom 14. bis 24. Mai um 21 Fuſs geſtiegen, und ſtand alſo damals nur noch 25 Fuſs unter der Sohle des Stollenmundlochs; 381 Fuſs des Stollen [und Flügels] waren vollendet und 354 Fuſs noch zu eröffnen, womit

man bis zum 6. Juni fertig zu werden hoffte. Der See war damals bis auf 7500 Fuſs Länge und 200 Fuſs Tiefe angewachſen.

Am 27. Mai ſtieg ganz unerwartet vom Grunde des Eisdamms eine gewaltige Eismaſſe unter furchtbarem Krachen zu der Oberfläche des Waſſers herauf. Man glaubte, das Waſſer habe ſich einen Weg unter dem Eisdamm hindurch geöffnet, und alle Arbeiter flüchteten ſich; nur durch Verſprechen eines höhern Lohns glückte es Hrn. Venetſch ſie zur Arbeit zurück zu bringen. Dieſes Ereigniſs blieb ohne Folgen. Am 4. Juni trafen Ort und Gegenort auf einander, da man indeſs, um den Waſſerabfluſs zu befördern, den Stollen von beiden Seiten her hatte anſteigend treiben müſſen, ſo muſsten von der Sohle des mittlern Stücks deſſelben noch 20 Fuſs herausgehauen werden. Da überdem der See vom 27. Mai bis 4. Juni bei fortdauernder kühler Witterung nur um 4 Fuſs geſtiegen war, die Stollenſohle alſo nicht erreichte, ſo wurde mit der Arbeit ununterbrochen fortgefahren, um die Sohle des ganzen Stollen immer tiefer heraus zu arbeiten.

In der Nacht vom 10. zum 11. hob der See nochmals vom Grunde des Gletſcherſturzes eine Eismaſſe empor, die ſo hoch aus dem Waſſer hervorragte, daſs man ihre ganze Höhe zu 70 Fuſs berechnete. Zugleich wurde die Oberfläche des Sees, die damals ¼ Stunden lang war, ſo mit Eisſchollen bedeckt,

dafs ſich erſt am folgenden Tage um 3 Uhr Nachmittags wieder eine ebene Waſſerfläche darſtellte.

Endlich am 13. Juni kam man mit der Sohle des Stollens bis zum Waſſerſpiegel herab, und um 10 Uhr Abends fing das Waſſer des Sees an durch den nun 608 pariſer Fuſs langen Stollen abzufliefsen. Bis um 11 Uhr Vormittags am 14ten ſtieg zwar der Waſſerſpiegel noch um etwas, von da an aber ſenkte er ſich fortdauernd, indem das durch den Stollen abfliefsende Waſſer dieſen allmählig immer mehr vertiefte und erweiterte, und den Abfluſs zuſehends vermehrte. Das Werk war alſo nun vollendet und die Arbeiter wurden bis auf zwei Wächter entlaſſen, welche Tag und Nacht, was vorging, wahrnehmen und im unverhofften Nothfall den bedrohten Gegenden die beſtimmten Signale geben ſollten. Um 5 Uhr Abends am 14ten war der See bereits um 1 Fuſs, am 15ten um 6 Uhr Morgens um 10 Fuſs, und am 16ten um 5 Uhr Morgens um 30½ Fuſs gefallen, und um 2 Uhr Nachmittags am 16ten hatte die Länge des Sees bereits um 1950 Fuſs abgenommen. Alles ſchien nach Wunſch zu gehen, und mit Freude ſahen die Bewohner des Banienthals die Dranſe vollufrig und regelmäſsig ſtrömen. *)

*) Ein merkwürdiges Beiſpiel von Muth gab einer der Arbeiter Jacob Aberlin. Am 13ten Morgens verſtopften Eisſtücke den Stollen gerade in dem Augenblicke, als der Abfluſs begann. Er wagte ſich hinein und machte Luft; das Waſſer

Inzwiſchen war groſse Hitze eingetreten, die in den engen Alpenthälern ſich noch durch Zurückſtrahlung vermehrt. Sie brachte den Schnee in dem Eisdamm, welcher zugleich mit dem Eiſe von dem Gletſcher herabgeſtürzt war, zum Schmelzen, wodurch Spalten und leere Zwiſchenräume entſtanden, aus denen das durch den Stollen ablaufende Waſſer von allen Seiten her eindrang. Es löſten ſich dadurch fortdauernd Eisblöcke von den Wänden und der Decke des Stollen und von dem Abhange des Eisdamms ab, über den der Waſſerſtrom herabfloſs, welche mit fortgeſchwemmt wurden. Dadurch bildete ſich an dieſem Abhange ein Waſſerfall und ein ſenkrechter Einſchnitt in den Eisdamm, der immer weiter nach dem See zu hineintrat. Da das Glücken des Unternehmens davon abhing, daſs die Stollenſohle ſich verhältniſsmäſsig gleich ſchnell als dieſer Einſchnitt vertiefte, ſo ſah Hr. Venetſch mit ängſtlicher Sorge dem Ausgang entgegen, und lieſs die Thalbewohner von Zeit zu Zeit durch Eilbothen ermahnen auf ihrer Huth zu ſeyn, weil die Gefahr zunehme. Bis zum 17ten Juni werde, berichtete er den Behörden, die Gefahr groſs ſeyn; gehe aber dieſer Tag ohne Unglück vorüber, ſo werde man nichts mehr zu befürchten haben.

Die Wirkung des herabſtürzenden Waſſerſtromes auf den Eisdamm nahm indeſs immer zu, und

riſs ihn 20 Klafter weit mit fort, er entkam aber unverwundet der drohendſten Gefahr.

das immer häufiger und heftiger werdende Krachen im Innern deſſelben verkündete den nahen Durchbruch. Auch war gerade die Stelle des Eisdamms nach der Seite des Bergs Mauvoiſin zu, wo der Stollen hindurch ging, die ſchwächſte. Denn man hatte hier den Stollen in einer Höhe von nur etwa 60 Fuſs über das hügelförmige Geröll angeſetzt, das ſich am Fuſse dieſes Berges durch Herabrollen von Erde und Steinen von dem ſteilen Abhange gebildet hat. Als daher das durchſtrömende Waſſer den Stollen durch Schmelzung der Sohle um 30 Fuſs erniedrigt, und beim Herabſtürzen den Damm bis zur Hälfte ſeiner Dicke von der Seite her eingeſchnitten hatte, und überdem der in den See hineingehende Fuſs des neuen Gletſchers durch das Seewaſſer weg geſchmelzt war, konnte der Eisdamm an dieſer Stelle nicht länger widerſtehen. Das Waſſer des Sees fing an hier ſich einen Weg unter dem Eisdamme zu bahnen, und ſchwemmte Erde und Geröll des Schuttkegels in Menge mit heraus, und das Krachen in der Eismaſſe wurde am 16ten Juni ſo heftig, daſs Hr. Venetſch den Einſturz für unvermeidlich und für ganz nahe hielt. Er und die Arbeiter ſtiegen daher ſchnell den Eisdamm herab, mit Zurücklaſſung eines Einzigen, der beobachten ſollte, was vorgehen werde, und flüchteten ſich über die ſteilen Gebirge oberhalb der Wieſen von Fionin, nach Martinach.

Nach der Erzählung des Zurückgelaſſenen, Namens Beſſe, war es Abends halb fünf Uhr am

16ten Juni, als ein furchtbarer Knall den Durchbruch des eingefreſſenen und verdünnten Stücks des Eisdamms, das bis dahin noch widerſtanden hatte, ankündigte *). Das Waſſer des Sees drängte ſich durch die entſtandne Oeffnung mit ungeſtümer Wuth, ſtieg in der engen Schlucht des Mauvoiſin bis zu einer Höhe von 100 Fuſs und zerſtörte die Brücke über derſelben, die es um 24 Fuſs überſtieg, ergoſs ſich über die Trift von *Mazeira*, deren auf einem Hügel ſtehende Alpenhütte davon überſchwemmt wurde, und ſtürzte ſich in die tiefe Schlucht von *Ceppi*, aus der es die ungeheuren Felſenſtücke, die hier in dem Fluſsbette lagen, alle mit ſich fortriſs. In dem Thale von *Bonatſchiſſa* erſchien es wieder, überdeckte die Wieſen deſſelben mit Geröll und mit Felsblöcken und riſs die 42 Alpenhütten mit ſich fort. Mit ihren Trümmern beladen ſtürzte ſich die Fluth aufs neue in eine Schlucht, in der ſie verſchwand, riſs einige 30 Alpenhütten zu *Brecholai*, wo ſie wieder zum Vorſchein kam, mit fort, und dann den Wald von *Livounaire* mit ſeinen gewaltigen Tannen, ſtürzte eine Felsmaſſe ein, die ſie unterhöhlte und zugleich die Heerſtraſse, und erſchien wieder auf den Wieſengründen von *Fionain*, deren 57 Alpenhütten ſie mit

*) Es war, hieſs es in einem Schweizerblatte, ein fürchterlich-majeſtätiſcher Anblick, als das Waſſer bei dem plötzlichen Eisbruch durch einen ſenkrechten Einſchnitt in den Eisdamm, der 80 Schuh tief ſeyn mochte, wie ein Waſſerfall unter Toben und Krachen herabſtürzte.

nahm. Hier ereilte die Fluth Hrn. Venetſch und ſeine beiden Arbeiter, doch hatten ſie noch Zeit ſich auf die Höhe zu retten. Das Waſſer ſtürzte mit fürchterlichem Brauſen und Toben, Balken und ungeheure Felsſtücke mit ſich fortreiſsend, von denen einige in die Luft geſchleudert wurden, unter ihren Füſsen fort mit einer ſolchen Gewalt, daſs die Berge bebten, und ſie vor Zittern ſich kaum aufrecht zu erhalten vermochten.

In dem ſehr tiefen Schlunde, in welchem die Dranſe von Fionain bis *Lourtier* flieſst, ſtemmten ſich die mit fortgeriſſenen Bäume und Trümmer, und ſchwellten die Fluth zu einer ſolchen Höhe an, daſs ſie weit über die Straſse wegflieg, welche zugleich mit den Bergabhängen einſtürzte. Von der Trifft *Granges neuves* nahm ſie wieder 31 Alpenhütten mit fort und riſs in der dahinter liegenden Schlucht von den Abhängen Felſen- und Erdmaſſen herab. Und ſo ſtürzte die furchtbare Waſſermaſſe plötzlich, gleich einer Lauwine, von ſchwarzem und dichtem Rauche wie eine Feuersbrunſt begleitet, aus der ſehr engen Schlucht vor Lourtier in das eigentliche Banien-Thal hervor, und vor ihr her ein ungeheurer Berg von Trümmern, der ſich bis zu einer Höhe von mehr als 300 Fuſs erhob. Ein Felsſtück, das die Fluth hier auf einer geneigten Fläche abgeſetzt hat, ſchwellt jetzt die Dranſe über dem Dorfe Lourtier ſo an, daſs ſie einen Waſſerfall bildet; und wenig unter dieſem Fall ſteht an der andern Seite des Fluſſes ein ſehr

groſser Felſen, der durch und durch von oben nach unten von dem Stoſse der Fluth gegen denſelben geſpalten worden iſt. Und gerade hier war es, wo ſie in das Banienthal, in einer ſo unglaublichen Höhe hineinſtürzte, von der man ſich noch jetzt an einige Trümmer von Gebäuden, die auf vorſpringenden Stellen liegen geblieben ſind, überzeugen kann *).

In dem eigentlichen Bannienthale dehnte ſich der verheerende Waſſerberg ſogleich von dem einen Bergabhange bis zum andern aus, und die Fluth verſchlang hier im Dorfe *Lourtier* 15 Häuſer, 37 Scheunen und 8 Mühlenwerke, in *Champſec* 13 Häu-

*) Dieſes wäre in der That eine ganz auſserordentliche Wirkung, ſelbſt wenn die Fluth, bei dem ſchnellen Fall des Thal von dem See bis hier her, nicht viel an Geſchwindigkeit verloren hätte (welches bei den vielen Hinderniſſen, durch die ſie in ihrem Lauf ſchon gehemmt worden war, nicht anzunehmen iſt,) und alſo mit einer Geſchwindigkeit geſtrömt wäre, welche zu einer Druckhöhe des Waſſers im Bannien-See von etwa 150 Fuſs gehörte. Auch dann konnte ſie in einer einengenden Schlucht durch Stoſs ſchwerlich bis zu dieſer doppelten Druckhöhe angehoben werden. Schwoll doch das Waſſer in der Schlucht des Mauvoiſin nur 100 Fuſs hoch an. Oder hätte die Gewalt des Stoſses bei der ungeheuren Maſſe des Waſſers die Trümmer, die dem Waſſer den Weg verſperrten, bis zum Doppelten ſeiner Druckhöhe anheben können? Von Bergabhängen nachſtürzende Erde konnte Staub hervorbringen, ſollte aber an den Seiten von einer engen Felſenſchlucht ſo viel lockere Erde ſich vorfinden, um einen ſchwarzen dicken Rauch wie von einer Feuersbrunſt zu veranlaſſen?

ſer und 45 Scheunen, und im Dorfe *Lapey* 7 Häuſer und 5 Scheunen. Als ¾ Stunden weiter hinab die aus feſtem Mauerwerk aufgeführte Ufermauer der Banièner Brücke einige Sekunden lang ihrer Wuth widerſtand und ihren Lauf verengte, ſchwoll ſie um mehr als 50 Fuſs über den gewöhnlichen Stand der Dranſe an, obgleich das Thal an dieſer Stelle ſehr breit iſt; das Einſtürzen dieſer Mauer rettete das Dorf *Banien* vom gänzlichen Untergange, nur 2 Stampfmühlen und 1 Sägemühle wurden hier zerſtört. Weiterhin wurde eine lange Strecke der Landſtraſse fortgeſchwemmt. *St. Branchier* verlor bei ſeiner flachen Umgebung nur 8 Scheunen und die Erndte auf den Fluren. Gleich bei Lourtier ſetzte die Fluth in dem ſich erweiternden Thal die gröſsten Felsmaſſen ab, die ſie mit ſich führte; weiterhin immer kleinere, bis Banien Grand, und von da bis unter St. Branchier blos Schlamm. Das ganze Thal von Banien wurde auf dieſe Art 2 bis 20 und mehrere Fuſs hoch überdeckt, und wo zuvor die ſchönſten Wieſen, Obſtbäume und Felder mit faſt reifen Aehren ſich fanden, ſah man nichts als eine kahle Wüſte. Kein Damm, keine Brücke iſt mehr vorhanden, eine Viertelſtunde reichte hin, dieſes alles zu zerſtören.

Hinter St. Branchier wird das Thal aufs neue verengt durch die Berge bei *Bauvernier*. Das Waſſer ſchwoll hier wieder zu einer groſsen Höhe an, eine hervorſpringende Felſenecke rettete das

Dorf auf eine wunderbare Weiſe. Die Fluth wurde durch den Felſen auf die entgegengeſetzte Seite hinüber gedrängt, und ſchoſs längs dieſer mit einer ſolchen Schnelligkeit hin, daſs obgleich die Maſſe des Waſſers und der Trümmer viel höher als die Häuſer war, (*fut infiniment plus élevée que les maiſons*) alle Häuſer doch ganz unbeſchädigt blieben.

Darauf in eine noch engere Schlucht zuſammengedrängt, ſtürzte ſich die Fluth auf die Drahtzieherei *Chabloz*, welche einem Genfer gehörte, und riſs die 6 Gebäude derſelben mit ſich fort, obgleich ſie auf einer Höhe von 30 Fuſs über dem gewöhnlichen Stande der Dranſe lagen. Felſenſtücke und Erde ſtürzten von den Abhängen dieſer Schluchten hinab, und wurden von dem Waſſer bis unter Martinach mit fortgeführt. — Oberhalb des *Fleckens Martinach* erweitert ſich wieder das Thal. Die Fluth ſpühlte die ſehr groſsen Dämme fort, welche zum Schutze dieſes Fleckens gegen die Ueberſchwemmungen der Dranſe angelegt ſind, und theilte ſich in drei Arme. Nur der mittelſte ging durch den Flecken, und darauf vereinigt mit dem öſtlichen, der an dem Fuſs des Berges hinfloſs, durch die *Stadt Martinach*; die gröſste Maſſe Waſſer aber folgte dem Fluſsbette, riſs die Dämme an der Seite deſſelben fort, über die es weit emporſtand, und ſtieſs ſich an den Berg des Schloſſes Batia, der der Fluth die Richtung auf *Charaz* und auf die Straſse nach Sitten gab. Das Waſſer konnte ſich nun in der weiten Ebene unter-

halb Martinach verbreiten. Dadurch verlor die Fluth an Höhe und Kraft ſo, daſs ſie den gröſsten Theil des Holzes, welches ſie mit ſich führte, hier abſetzte, und da ſie ſich an mehrern Stellen zugleich in die Rhone ergoſs, ſo ſtieg dieſe nicht aus ihren Ufern, und die Niederungen längs derſelben bis an den Genfer See blieben unbeſchädigt. Martinach verlor indeſs die Erndte, bis auf etwa ein Fünftel derſelben, und den vierten Theil des verheerten Landes wird man auch im nächſten Jahre noch nicht wieder anbauen können. Die Hälfte der Fruchtbäume iſt zerſtört, alle Umzäunungen ſind verſchwunden, die gemauerten Uferdämme ſind in einer Länge von 1000 Klaftern weggeriſſen, und 30000 Tagearbeiten werden kaum hinreichen, daſs das Waſſer für dieſen Sommer wieder eingedämmt, das hingeſchwemmte Holz aufgeleſen, und Straſsen und Wege aufgeräumt und geöffnet werden. Denn faſt die ganze Maſſe der mit fortgeriſſenen Trümmer ſetzte die Fluth hier im Rhonethale ab, und in Straſsen und auf dem flachen Lande lagen ſie überall Haufenweiſe. Der Flecken Martinach hat alle Hammerwerke, Mühlen, Scheunen, kurz alle hölzernen Gebäude verloren, die ſteinernen Gebäude ſind bis zum erſten Stockwerke mit Schlamm angefüllt, und Thüren, Fenſter und Kramladen zerbrochen worden. Von den Häuſern, welche am Wege von dem Flekken nach der Stadt ſtanden, wurden die mehrſten weggeſchwemmt oder beſchädigt; die Stadt ſelbſt aber litt ſehr viel weniger, und nur Niederlagen und

einige Ställe und Scheunen wurden mit fortgeriſſen. In Flecken und Stadt ſollen 80 Gebäude zerſtört worden, ausnehmend viel Hausgeräth, Vorräthe, und Kaufmannsgüter verloren gegangen, und 34 Menſchen im Waſſer umgekommen ſeyn *).

Mit welcher Geſchwindigkeit die Waſſerfluth zerſtörend hinſtrömte, beweiſt Folgendes. Der Durchbruch des Eisdamms am Mauvoiſin erfolgte um halb 5 Uhr Abends. Schon um 5 Uhr 10 Minuten traf die Fluth in dem Dorfe *Banien*, und um 6 Uhr in *Martinach* ein; *St. Moritz* erreichte ſie 6 Minuten nach 7 Uhr, und den *Genferſee* um 11 Uhr. Es beträgt aber die Entfernung von dem Gletſcher

*) Den öffentlichen Blättern zu Folge gab der Staatsrath des Kantons Wallis, indem er alle ſchweizeriſchen Mitſtände zu Beiſteuern für das Banienthal aufforderte, die Zahl der kleinern und gröſsern Gebäude, welche weggeſchwemmt wurden, auf 353, und die Zahl der beſchädigten Gebäude auf 49 an. Ueberdem wurden die Brücken über die Dranſe zerſtört und kamen 34 Menſchen im Waſſer um. — Nach einer andern Nachricht belief ſich der Schaden, den der Durchbruch des Banien Sees in den Orten Banien, St. Branchier, Vollege, Bovernier und Martinach verurſacht hatte, nach einer Aufnahme an Ort und Stelle auf 1 109 759 Schweizer Franken, worunter das Ausräumen des Bettes der Dranſe, das ganz ausgefüllt worden, und die Anlegung eines mehrere Stunden langen Weges im Banien-Thale, und ähnliche Arbeiten nicht mit begriffen ſind. Die Ueberſchwemmung ſtieg ſelbſt in der Ebene von Martinach auf 8 Fuſs, und führte mehr als 6000 Wagen Holz an zerſtörten Gebäuden und ausgeriſſenen Bäumen mit ſich.

ſtunde bis Banien 6 Stunden, von Banien bis Martinach 4 Stunden, von da bis St. Moritz 3 Stunden, und von St. Moritz bis zum See 5 Stunden.

Ein Engländer, von dem der Verf. die folgende Erzählung ſchriftlich erhalten hat, war am 15ten Juni, alſo am Tage vor dem Durchbruch des Sees, von Martinach aufgebrochen, um den neuen Gletſcher, den See von Mauvoiſin und das Abfließen deſſelben zu ſehen. Er hatte einen Führer und einen jungen Zeichner aus Lauſanne (Piot), bei ſich, brachte die Nacht in dem Dorfe vor Lourtier zu, und langte am 16ten um 9 Uhr Morgens auf dem Eisdamm an, wo er den Straſsen-Baumeiſter Hrn. Venetſch fand. Dieſer erzählte ihm, ſeit dem 13ten fließe das Waſſer regelmäſsig ab durch den Stollen, der See habe ſchon bedeutend abgenommen und den unterirdiſchen Kanal beträchtlich erweitert. Das Getöſe, welches ſich unter dem Eisdamm und aus dem Stollen hören ließ, war furchtbar und Gefahrdrohend (*terrible et allarmant*). Am Morgen hatte Hr. Venetſch den Durchbruch befürchtet; er glaubte, die Maſſe werde unterminirt, und man bemerkte in der That mehrere Riſſe nach verſchiedenen Richtungen in dem Eisdamm. Er führte die Reiſenden ſo, daſs ſie den Eintritt des Sees in den Stollen ſehen konnten, von welchem der Zeichner zwei Anſichten aufnahm. Der See, meinten ſie, ſey tiefer, und enthalte mehr Waſſer als man glaube. Auf dem Rückweg geſellten ſich im eigentlichen Banienthal noch zwei Engländer und ein Führer zu

ihnen, alle, wie ſie ſelbſt, auf Maulthieren beritten. Es war etwas nach 5 Uhr Abends, als ſie ſich in dem auſserordentlich engen Schlunde zwiſchen *St. Branchier* und *Bauvernier* befanden, wo das gewaltige Brauſen des Bergſtroms jedes andere Getöſe übertönt. Zufällig ſah ſich der Erzählende um, und erblickte in geringer Entfernung hinter ſich einen Berg von Trümmern, Bäumen und Waſſer, der mit auſserordentlicher Geſchwindigkeit daher eilte und die ganze Schlucht überſtrömte. Er ſetzt ſich in Gallop, benachrichtigt die Andern, alle ſpringen von den Maulthieren und erklimmen in der Angſt den jähen Abhang der Schlucht. Ihre Maulthiere reiſst die Fluth mit fort, welche unter ihren Füſsen mit einem ſolchen Toben dahin ſtürzt, daſs die Felſen erbeben. Als das Waſſer ſich verlaufen hatte, war der Weg verſchwunden, die Fluth hatte ihn zerſtört. Die Führer brachten ſie durch Sträucher und Wälder nach Bauvernier. Der Zeichner war nicht mit unter den Geretteten. Die Führer werden ausgeſchickt, ihn zu ſuchen, und glücklich bringen ſie ihn Abends um 11 Uhr mit. Sein Maulthier war vor einer gefällten Fichte ſcheu geworden; kaum erblickte es im Umdrehen die Fluth, welche im Begriff war es zu verſchlingen, ſo ſprang es mit ihm mit unglaublicher Geſchwindigkeit den Abhang der Schlucht hinan, und er war gerettet. Aber die Fluth hatte den Weg mit fortgenommen, von nichts als Felſen und Tannen umgeben, wuſste er nicht wohin, als endlich die Führer ihn fanden.

Bevor nicht die Dranſe in ihr Bette wieder gehörig eingedämmt iſt, wird ſie noch manche Verheerung anrichten, beſonders dadurch, daſs ſie den Fuſs der Mergelſchichten fortſpühlt, von denen die Hügel längs des Stromes bedeckt ſind, und daſs ſie dadurch dieſe Erdſchichten in den Strom herabzuſtürzen veranlaſst. Häufig bemerkt man Spalten in den Feldern und auf den Fuſsſteigen in Höhen von 150 Fuſs über der Dranſe. Auch fürchtete man, es würden aus dem tiefen und ſehr übelriechenden Schlamme, womit ein Theil der Ebene um Martinach überdeckt worden iſt, (die Sümpfe von *Guerſay* wird er wahrſcheinlich kulturfähig gemacht haben), ſich anſteckende Krankheitsſtoffe in der heiſsen Jahrszeit entwickeln, daher die Regierung von Wallis mit Holz und feuchtem Stroh Schmauchfeuer zu machen befahl.

linach, ſteht folgende Inſchrift: *Submerſio Burgi Martigniaci et planitiei 4. Juni 1595, inundatione aquae Dranciae provenientis e valle Bagnarum loco apellato Mauvoiſin.* Und eine Inſchrift auf dem Balken einer Zimmerdecke im Dorfe Bagnes, von der nur noch die Anfangsbuchſtaben ſtehen, ergänzt Hr. Vaudan, Maire von Bagnes, folgendermaſsen: „*Maurice Olliet fait faire 1595, l'an que Bagnes fut inondé par le glacier de Getroz.*“

II.

Bemerkungen über das zerſtörende Ereigniſs im Banienthale;

geſchrieben im Juni 1818,

von dem Staatsrath ESCHER in Zürich *).

Herr Staatsrath Eſcher hatte Ende Juli das Banienthal bereiſt, und ſpricht in ſo fern als Augen- und Ohren-Zeuge. Die Länge des Sees am Mauvoiſin, deſſen Durchbruch die Verheerung anrichtete, betrug nach ihm 10000 bis 12000 Fuſs; an der Oberfläche war derſelbe 700, unten im Grunde 100 Fuſs, im Mittel alſo 400 Fuſs breit, und ſeine Tiefe be-

*) Dieſe intereſſanten und belehrenden Bemerkungen ſind frei zuſammengezogen aus der *Notice ſur le Val de Bugnes en Bas Vallais et ſur la cataſtrophe qui en a dévaſté le fond en Juin 1818.* (*Bibl. univerſ. Aout*), welche den als Waſſerbaumeiſter berühmten Hrn. Staatsrath Eſcher in Zürich zum Verfaſſer hat, den die Leſer dieſer Annalen auch als einen vorzüglichen Geologen kennen, aus ſeinen „Bemerkungen über die Art, wie die Thäler gebildet worden ſind," (Jahrg. 1816 St. 6. oder B. 53. S. 121. dieſer *Annalen*,) in denen er einige Ideen Huttonianiſcher Geologen in Edinburg und Genf, die ich *ebendaſ.* St. 2. dargeſtellt hatte, berichtigte, und durch Gründe, die der Beachtung ſehr werth ſind, beſtritt. *G.*

trug im Mittel 200 Fuſs. Dieſem zu Folge enthielt der See über 800 Millionen Kubikfuſs Waſſer. Während der 3 Tage, daſs das Waſſer durch den Stollen im Eisdamm ruhig abfloſs, ſenkte ſich die Oberfläche deſſelben um 45 Fuſs, und es floſſen alſo ungefähr 270 Millionen Kubikfuſs Waſſer ab; als der Durchbruch erfolgte, enthielt der See folglich nur noch 530 Millionen K. f. Waſſer. Der Stollen hatte ſich während dieſer 3 Tage unterwärts erweitert, indem das Waſſer das Eis auflöſte und mit fortſpülte; darauf ſpülte es auch die Schicht von Geſchieben und von Erde mit weg, auf welche der Eisdamm ſich an dem Felſen des Mauvoiſin ſtützte; und nun erfolgte der Einſturz, und die ganze Waſſerfluth von 530 Millionen Kubikfuſs entleerte ſich ſogleich. Wäre der Stollen nicht gegraben worden, ſo hätte der See noch um 50 Fuſs mehr anſchwellen können; dann erſt würde er die niedrigſte Höhe des Eisdamms erreicht haben. Sein Waſſervorrath würde alsdann noch um 950 Millionen Kubikfuſs gröſser geweſen ſeyn; und dann erſt würde der Durchbruch erfolgt ſeyn. Statt 530 würde er dann aber 1750 Millionen Kubikfuſs Waſſer gebracht haben, der Durchbruch alſo zwar um einen Monat ſpäter eingetreten ſeyn, dann aber mit einer ſolchen Wuth, daſs die Verwüſtung ſich in gleichem Grade über das Rhonethal bis zum Genferſee würde verbreitet haben. Das Treiben eines Abzugsſtollen durch den Eisdamm war daher keineswegs eine nutzloſe Arbeit.

Nach der übereinſtimmenden Ausſage der Bewohner des Banienthals, hat die Fluth beim Durchbruch des Eisdamms allenthalben in dem Thale ungefähr eine halbe Stunde angehalten (?); die ganze Waſſermaſſe, welche der See beim Durchbruch in ſich ſchloſs, (530 Mill. Kubikfuſs) und alle Trümmer, die ſie mitführte, durchſtrömten folglich jeden Theil des Thals, den ſie berührten, in 30 Minuten, und die Fluth lieferte in jeder Sekunde im Durchſchnitt 300000 Kubikfuſs Waſſer. Der Rhein bei Baſel führt zur Zeit ſeines höchſten Waſſerſtandes nur 600000 Kubikfuſs Waſſer in der Sekunde. Die das Banienthal verheerende Waſſerfluth war alſo die halbe Stunde lang, welche ſie dauerte, fünf Mal ſo beträchtlich, als die Waſſermaſſe die der Rhein, wenn er hoch iſt, bei Baſel in derſelben Zeit herbeiführt.

Den geſammelten Nachrichten zu Folge legte das Waſſer den Raum vom Eisdamm bis nach *Chabie*, (einem der vorzüglichſten Oerter des Thals, wo das Bette der Dranſe ſich momentan verengt), in 35 Minuten zurück. Zwiſchen beiden Orten durchläuft der Bergſtrom einen Raum, ſeine Windungen mit eingerechnet, von ungefähr 70000 Fuſs. Das Waſſer hatte alſo, ungeachtet es mit allen Trümmern beladen war, hier im Mittel eine Geſchwindigkeit von 33 Fuſs in einer Sekunde. Die Geſchwindigkeit ſchnellflieſsender Ströme ſteigt nicht über 6 bis 10, nur höchſt ſelten bis 13 Fuſs. Die *Linth* z. B. hat in dem geradlinigen und ganz

regelmäſsigen Molliſer Kanal bei hohem Waſſer 12 Fuſs Geſchwindigkeit. Die groſse Geſchwindigkeit der Waſſerfluth und der halb feſten Maſſe, die ſie mit fort bewegte, erklärt daher vollkommen die Kraft, womit im Banienthale Wälder, Häuſer und Felſen gehoben und mit fortgeriſſen wurden.

Zu *Martinach* traf die Fluth 55 Minuten ſpäter als in Chable ein. Die Entfernung Martinach's von Chable läſst ſich, einſchlieſslich der Biegungen des Thals, auf 60000 Fuſs ſchätzen, giebt auf dieſen Raum eine mittlere Geſchwindigkeit von 18 Fuſs. Das Thal iſt hier von einer mehr gleichmäſsigen Breite und hat keinen ſo ſtarken Fall als das obere Thal; auch hatte das Waſſer den im Niederſtürzen aus dem Durchbruch des Eisdamms erhaltenen Impuls hier gröſstentheils ſchon verloren *) Wahr-

*) Das Abflieſsen des Sees beim Durchbruch der Stelle des Eisdamms, welche durch das ausflieſsende Waſſer tief eingeſchnitten und geſchwächt worden war, läſst ſich mit dem Abflieſsen von Waſſer aus einem Gefäſse durch eine ſehr ſchmale ſenkrechte Spalte in einer der Seitenwände, die von oben bis unten reicht, vergleichen; und dieſe würde nicht ſehr viel geringer ſeyn als die, mit der es aus einer kleinen Oeffnung am Boden derſelben ausſtrömen müſste. Dieſe letztere Geſchwindigkeit würde im erſten Augenblicke, bei 155 pariſ. Fuſs Waſſerſtand über die Oeffnung, 97 par. Fuſs betragen, und, wenn kein Waſſer nachgefüllt wird, ſehr ſchnell abnehmen, bis 77, 55 und 27 Fuſs Geſchwindigkeit bei 100, 50, 10 Fuſs der Waſſerhöhe. Iſt daher der 155 weniger 60, das iſt 95 Fuſs hohe Hügel von Geröll des Mauvoiſin, auf welchem hier das Eis ſtand, zuerſt heraus gedrückt worden, und

cheinlich iſt darum auch die Dauer der Fluth hier änger geweſen, als im obern Thale.

Vereint mit der Rhone durchlief im Bette dieſes Fluſſes die Fluth in 70 Minuten die 50000 Fuſs

dann das Eis darüber nachgebrochen, ſo konnte das Ausflieſsen im erſten Augenblicke wohl vielleicht mit 80 Fuſs Geſchwindigkeit geſchehen, nahm dann aber an Geſchwindigkeit ſehr ſchnell ab. Die gröſsere Geſchwindigkeit des zuerſt ausflieſsenden Waſſers muſste aber ſehr bald durch die vielen Hinderniſſe, gegen die es ſtieſs aufgehoben werden, und dann blieb dem durch das Ausflieſsen gebildeten Strome von 530 Millionen Kubikfuſs Waſſer nur noch die Geſchwindigkeit, welche vom Fallen auf der geneigten Ebene herkam, auf der es floſs, und war dann alſo im Ganzen für die geſammte Maſſe gleich; gröſser oben im Thale, wo der Thalboden ein ſtärkeres Fallen hatte, als weiter herab.

Ein freier Waſſerſtrahl kann beim Stoſse gegen eine Ebene nicht durch ſeine Maſſe wirken, weil die vordern Theilchen ſchon ſeitwärts ausgewichen ſind, wenn die nächſten zur Wirkung kommen; wohl aber findet ein Einfluſs der Maſſe beim Stoſsen gegen eine Ebene auf die Gröſse des Erfolgs bei Waſſer Statt, das in einem Kanale flieſst; und daher muſsten bei einer Waſſermaſſe von 530 Millionen Kubikfuſs, welche eine enge Schlucht in einer langen Strecke und bedeutenden Höhe ausfüllte, Wirkungen vorkommen, die an das Unglaubliche gränzten, wie wir ſie in dem Stoſsheber bewundern. Ueberdem wirkte in ſolchen Schluchten die Höhe des hinterſten über dem vorderſten Theile der flieſsenden Waſſermaſſe als Druckhöhe, zur Erzeugung von neuer Geſchwindigkeit. Mit den Geſchwindigkeiten, welche nach des Hrn. Verfaſſers Berechnungen, die Fluth im Mittel hatte, ſind daher die Wirkungen, die ſie in engen Schlünden zeigte, wohl nicht auſser Verhältniſs. *Gilb.*

gen den Fuſs der meiſt ſteilen Abhänge, von denen ſie eingeſchloſſen iſt. Wie allenthalben, wo ein kräftiger Pflanzenwuchs die Bergabhänge bedeckt, ſo beſtehen auch hier dieſe Abhänge aus Trümmern der höher ſtehenden Felſen, und dieſer Schutt iſt mehrentheils nur mit einer dünnen Schicht Pflanzenerde bedeckt, von der ihre Fruchtbarkeit abhängt. Schon durch die zuſtrömende Waſſerfluth iſt der Fuſs der mit Waldung bekleideten Bergabhänge an vielen Orten des Banienthals angegriffen oder untergraben worden, ſo daſs die obern ihrer Stützen beraubten Theile der ſteilen Abhänge anfangen, in das Thal herab zu gleiten. Anzeigen davon ſind die breiten und tiefen Spalten, welche ſich bereits mehr als tauſend Fuſs über den Thalgrund erheben, und groſse Beſorgniſſe erwecken müſſen. Wenn im nächſten Frühjahre der Schnee ſchmelzt, wird das in Menge hinzurinnende Schneewaſſer dieſe geſpaltenen Bergabhänge erweichen, und machen, daſs ſie herabſtürzen. Auf dieſe Weiſe werden die meiſten Verſchüttungen in den Alpenthälern herbei geführt.

Die Zerſtörung der Wälder an den einſtürzenden Abhängen iſt nicht der einzige Schaden eines ſolchen Ereigniſſes. Der Strom des Thals wird dadurch mit Kieſeln gefüllt, die er bis in die Ebene oder die Erweiterungen des Thals mit fortſchwemmt und auf ihnen liegen läſst, wodurch Erhöhungen des Fluſsbettes, Austreten des Stroms und verhee-

rende Ueberſchwemmungen entſtehen, die in den tiefern Alpenthälern nur zu häufig ſind.

Läſst man die Dranſe bei dem regelloſen Laufe, den ſie ſeit der Waſſerfluth angenommen hat, ſo wird ſie den Fuſs der Bergabhänge immer mehr untergraben, und es werden die Frühlingsfluthen ſammt dem dann in die vielen Spalten eindringenden Schneewaſſer, ausgedehnte Erdrutſche bewirken, deren Geröll den Lauf der Dranſe bis zu ihrem Ausfluſs in die Rhone nur immer noch unregelmäſsiger und zerſtörender machen müſſen. Selbſt das Bett der Rhone iſt ſchon jetzt merklich erhöht, zum groſsen Nachtheil für die niedrigen Thalgegenden. Erlaubt man jedem einzelnen Grundbeſitzer im Banienthale, ſeine Grundſtücke, wie er es gut findet, gegen den Fluſs zu ſchützen, ſo werden die theilweiſen Vorkehrungen den Strom nur noch verheerender machen und das Uebel vergröſsern. Mit vereinter Kraft weiſe man dem Strome einen möglichſt regelmäſsigen Lauf durch die Mitte des Thales an, entferne ihn vom Fuſse der Hügelabhänge durch die möglichſt gerade Richtung, bringe, ſo viel es ſich thun läſst, die gröſsten Felsſtücke und Kieſel, die in der Thal-Ebene liegen, an den Fuſs der beſchädigten Abhänge zuſammen, um dadurch die gefährlichen Erdrutſche zu verhüten, und entferne ſo aus dem Thalgrunde die wichtigſten Hinderniſſe ſeines neuen Anbaues. Es bedarf der vereinten Anſtrengung aller Bewohner unter einer ver-

ſtändigen Leitung, um die Verheerungen zu mindern, die durch auſserordentliche Ereigniſſe in den Alpengegenden nicht ſelten erfolgen. Der Einzelne vermag unter ſolchen Umſtänden nichts, und das Vertheilen von Almoſen trägt oft nur dazu bei, den Unglücklichen abzuhalten, die Mittel zu ergreifen, welche ſeine Lage gründlich verbeſſern könnten. Oefters reichen auch die Kräfte einer Gemeinde nicht hin, um den durch die Natur-Ereigniſſe in den Alpen bewirkten Schaden gut zu machen. Ein ganzes Thal, ein ganzer Kanton, die ganze Nation, müſſen ſich, wenn es Noth thut, in ſolchen Fällen zu gemeinſamer Anſtrengung und Arbeit einverſtehen. — — —

III.

Beitrag zur Geſchichte des Chrom;

vom

Dr. W. Meissner in Halle.

Seit der Entdeckung des Chroms und ſeiner Säure durch Vauquelin, haben die Arbeiten von Godon, Richter, dem Grafen Muſſin-Puſchkin, Trommsdorff, John und neuerlich Berzelius, vieles Licht über dieſen Gegenſtand der Chemie verbreitet, und zur Erkennung der Eigenſchaften beider, des Metalls und der Säure, beigetragen. Auf die Autorität dieſer Männer geſtützt, zweifelte kein Chemiker an dem Daſeyn der Chromſäure, bis in den Jahren 1812 und 1817 der Apotheker Brandenburg zu Polotzk in Rußland auftrat, und durch mehrfach abgeänderte Verſuche zu beweiſen ſuchte, *daſs es keine wahre Chromſäure gebe, ſondern daſs das, was man bisher als Chromſäure anſah, Verbindungen ſeyen eines gelben Chromoxydes mit einer von den bekannten Mineralſäuren.* (Schweigger's Journ. für Chem. und Phyſ. B. 13. S. 274. und Scherer's nord. Bl. für Chem. B. 1. S. 190.) Die Wichtigkeit dieſer auf umſtändliche Verſuche gegründeten Behauptung,

welche eine bisher allgemein anerkannte Säure aus der Reihe der Säuren in die der Metalloxyde verweiſet, machte ſchon längſt eine Wiederholung der Brandenburgiſchen Verſuche wünſchenswerth; ſie iſt jedoch, ſo viel mir bekannt, noch nicht angeſtellt worden. Da ich durch die Güte des Herrn Berghauptmann von Veltheim eine hinreichende Menge ſchleſiſchen Chromeiſens erhielt, um die quantitative Beſtimmung der Beſtandtheile deſſelben zu unternehmen, ſo verwendete ich den Reſt des Foſſils zur Wiederholung und Prüfung der Brandenburgiſchen Verſuche, ſo fern ſolche nämlich das Daſeyn der Chromſäure wankend machen. Wie weit es mir nun geglückt iſt, der Wahrheit nahe zu kommen, werden ſachverſtändige Leſer aus dem Folgenden leicht beurtheilen.

Dr. *Meiſsner.*

1.

Das ſchleſiſche Chrom-Eiſen iſt ſtets mit feinen Adern eines mehr oder weniger dunkelgrünen Foſſils durchdrungen, welches ſelbſt nach dem Schlemmen daſſelbe verunreinigte. Glüht man es daher mit *Salpeter*, ſo löſt das freie Kali zugleich mit dem Chromoxyd auch einen Antheil Thon und Kieſelerde auf, der bei genauer Neutraliſirung der Lauge mit Säuren zu Boden fällt, dabei aber zugleich ſich mit etwas Chromſäure verbindet, welche ſelbſt durch wiederholtes Auslaugen mit kochendem Waſſer nicht getrennt werden kann. Wendet man ſtatt des Salpeters zur Aufſchlieſsung *kohlen-*

ſäuerliches Kali an, ſo wird zwar weniger von den Erden augelöſt, aber auch das Chrom-Eiſen unvollkommner aufgeſchloſſen, wie überhaupt daſſelbe mehrmalige Glühen mit Salpeter erfordert, wenn das Chromoxyd in Säure verwandelt und vollkommen von dem Eiſen getrennt werden ſoll.

Zur Darſtellung der Chromſäure vermengte ich nun eine hinlängliche Menge feingepülvertes Chrom-Eiſen mit der Hälfte ſeines Gewichts Salpeter, glühte beide lebhaft in einem heſſiſchen Schmelztiegel und laugte die Maſſe vollkommen mit Waſſer aus. Die geſättigt gelb gefärbten Laugen, welche durch die Bräunung des Kurkumäpapiers freies Alkali verriethen, verſetzte ich bis zur vollkommnen Neutraliſation mit reiner verdünnter Salpeterſäure, trennte die etwas intenſiver gelb gefärbte Flüſſigkeit von dem durch Ruhe abgelagertenaufgequollnen Niederſchlag mittelſt eines Filters, und tröpfelte von einer Auflöſung des ſalpeterſauren Baryts zu ihr ſo lange hinzu, als noch die geringſte Trübung entſtand. Nach 24 Stunden hatte ſich der hierbei gebildete *chromſaure Baryt* völlig am Boden des Gefäſses abgelagert, ſo daſs der gröſste Theil der darüberſtehenden ungefärbten Flüſſigkeit abgegoſſen werden konnte. Nach öfterm Auslaugen, Sammeln auf einem Filter und Trocknen, beſaſs das Salz eine ſchöne blaſsgelbe Farbe, keinen bemerklichen Geſchmack noch Geruch, und völlige Auflöslichkeit in Salpeterſäure. Ueber der Alkoholflamme in einem Platinlöffel ei-

ne Zeit lang geglüht, erſchien es nach dem Erkalten blos etwas dunkler gelb gefärbt.

Eine hinreichende Menge dieſes chromſauren Baryts zerrieb ich zum feinſten Pulver, rührte ſolches mit Waſſer zu einem dünnen Brei an, und tröpfelte behutſam ſo viel verdünnte *Schwefelſäure* hinzu, als hinreichte, einen bemerklichen Antheil deſſelben noch unzerſetzt zu laſſen. Man erhält bei dieſer Vorſicht ſtets eine von Schwefelſäure freie Säure, da im Gegentheil, wenn man den leicht ſauren Baryt vollkommen zerſetzen will, chromſaurer etwas überſchüſſige Schwefelſäure zutritt und dieſe dann erſt durch ſalpeterſauren oder ſalzſauren Baryt weggeſchafft werden muſs, wodurch wieder Salpeter- oder Salzſäure an ihre Stelle tritt. Bei Berührung der Schwefelſäure mit dem chromſauren Baryt entſtand jedes Mal ein geringer Schaum auf der Oberfläche des Breies, in welchem einzelne rothe Pünktchen ſichtbar waren, die jedoch durch ſchwaches Schütteln ſchon verſchwanden, ſomit in noch verdichteter, durch das wenige Waſſer nicht aufgelöſter Chromſäure beſtanden. Nachdem ich das Ganze mit genugſamen Waſſer verdünnt hatte, trennte ich die rothgelbe Flüſſigkeit von dem noch gelblich gefärbten Baryt mittelſt eines Filters, wuſch letztern ſo lange mit Waſſer aus, bis dieſes ungefärbt ablief, und rauchte alles bei gelindem Feuer bis auf ein Drittheil ab. Die ſo koncentrirte Flüſſigkeit beſaſs eine dunkelrothgelbe Farbe, und röthete das Lackmuspapier augenblicklich und

ſtark. Die durch eſſigſauren Baryt darin erzeugte Trübung verſchwand vollkommen auf Zuſatz von Salpeterſäure; ein Beweis für die völlige Abweſenheit der Schwefelſäure. Aetzammoniak bewirkte darin einen hellgelben Niederſchlag, während die überſtehende Flüſſigkeit gelb gefärbt erſchien. Dieſe letzte Erſcheinung war mir um ſo auffallender, da ich glaubte, durch das angewandte Verfahren eine reine Chromſäure erhalten zu haben; welches jedoch, wie ſich aus nachfolgender Prüfung ergiebt, nicht der Fall war. Der Niederſchlag konnte nichts anders ſeyn, als Baryt, oder vielleicht das von Brandenburg angeführte gelbe Chromoxyd. Hiernach prüfte ich es wie folgt.

1) Der wohl ausgewaſchene noch feuchte Niederſchlag wurde mit einem Ueberſchuſs von Aetzammoniak erſt ſtark geſchüttelt und dann eine Zeit lang gelinde erwärmt; war er gelbes Chromoxyd, ſo muſste ſich wenigſtens ein Theil deſſelben auflöſen und eine gelbe Flüſſigkeit bilden, das Ammoniak blieb jedoch vollkommen waſſerhell; eben ſo verhielt ſich Aetzkali.

2) Verdünnte Salpeterſäure löſte den Niederſchlag vollkommen auf; Schwefelſäure erzeugte darin einen weiſsen unauflöslichen Niederſchlag; die überſtehende Flüſſigkeit fällte das eſſigſaure Blei mit gelber, das ſalpeterſaure Queckſilberoxydul mit rother und das ſalpeterſaure Silber mit bräunlich rother Farbe.

3) In einem Platinlöffel über der Alkoholflamme geglüht, verwandelte ſich die hellgelbe Farbe in eine hellgrüne.

Man ſieht nun hieraus deutlich, daſs dieſer Niederſchlag eine Verbindung von Baryt und Chromſäu-

re ſeyn muſste. Und daraus folgt, daſs die erhaltene vermeintliche Chromſäure, *ſaurer chromſaurer Baryt* war, oder wenn man will, eine Auflöſung des von der Schwefelſäure noch nicht zerſetzten chromſauren Baryts in der durch ſie ausgeſchiedenen Chromſäure; ſo wie der durch Aetzammoniak ausgeſchiedene Niederſchlag als ein baſiſcher chromſaurer Baryt angeſehen werden kann. Beide Verbindungen ſind, ſo viel mir bekannt, noch nicht aufgefunden, verdienen jedoch, vorzüglich erſtere, bei der Bereitung der Chromſäure auf die hier angegebene Art, berücklichtigt zu werden.

In die rückſtändige Auflöſung des ſauren chromſauren Baryt tröpfelte ich nun mit der gröſsten Vorſicht ſo lange verdünnte *Schwefelſäure*, als dadurch noch eine bemerkbare Trübung entſtand, prüfte ſie hierauf durch ſchwefelſaures Natron auf Baryt, ſo wie durch ſalpeterſauren und eſſigſauren Baryt auf Schwefelſäure, und verdampfte ſie, da von beiden Verunreinigungen nichts darin zu bemerken war, zur Trockne, wobei gegen das Ende ein eigenthümlicher ſaurer Geruch ſich zeigte. Die auf dieſe Art dargeſtellte *Säure* beſaſs folgende *Eigenſchaften*:

Farbe, dunkelrothbraun mit einem Stich ins Gelbe.

Geruch, etwas befeuchtet, ſchwachſauer.

Geſchmack, ſtechend ſauer, hinterher herbe, metalliſch.

Geſtalt, bei langſamem Verdunſten in zuſammengruppirten 4ſeitigen Tafeln anſchieſsend, welche durch Abſtumpfung der Ecken oft als 6 auch 8ſeitige erſcheinen.

Aus der Luft zieht ſie leicht Feuchtigkeit an, und wird dadurch flüſſig.

Schwefeläther abſoluter, damit geſchüttelt, erſchien bräunlich gefärbt, nach einiger Ruhe war er jedoch wieder vollkommen ungefärbt.

Alkohol abſoluter, löſte ſie leicht mit brauner Farbe auf; dabei erwärmte ſich das Ganze, und es verbreitete ſich ein ſtarker, dem Salpeteräther ähnlicher Geruch. War die Säure vollkommen trocken und etwas erwärmt, ſo fing der darauf gegoſſene Alkohol ſogleich an zu kochen, verbreitete einen ſtarken Aethergeruch, und verdampfte ſchnell; hierbei hatte die Chromſäure eine theilweiſe Zerſetzung erlitten, indem braunes Chromoxyd gebildet war, welches bei Behandlung derſelben mit Waſſer unaufgelöſt blieb. Es ſcheint hiernach die Chromſäure mit dem Alkohol einen eigenen *Chromäther* bilden zu können, deſſen nähere Prüfung ich mir vorbehalte.

Waſſer, löſte ſie ſogleich zu einer, nach dem Grade der Verdünnung, gelbbraun oder bräunlich gelb gefärbten Flüſſigkeit auf, welche das Lackmuspapier bleibend röthete, und die Silber-, Queckſilber- und Bleiſalze auf die ſchon bekannte Art fällte; ſalpeterſaurer Baryt erzeugte darin nicht die geringſte Trübung, welche aber ſogleich entſtand, als nur ein Minimum Schwefelſäure zugeſetzt wurde.

Schwefelſäure koncentrirte, löſte die trockene Säure langſam auf, und färbte ſich braungelb; dabei waren an einem darüber gehaltenen mit Aetzammoniak befeuchteten Glasſtabe nicht die geringſten weiſsen Nebel ſichtbar.

Aetzkali, *Aetznatron* und *Aetzammoniak*, bildeten damit die bekannten kryſtallifirbaren chromſauren Alkalien; es bedurfte von ihnen nur einer geringen Menge, um die Chromſäure zu ſättigen oder mit ihr neutrale Salze zu bilden. Daraus iſt es leicht erklärbar, warum man bei der Gewinnung derſelben

aus dem Chromeiſen nie ein vollkommen neutrales chromſaures Alkali erhält; indem durch eine dazu hinreichende Menge Alkali auch nur ein geringer Antheil des Foſſils aufgeſchloſſen wird, muſs man zur vollkommenen Aufſchlieſsung des Foſſils eine gröſsere Menge Alkali nehmen, als zur Neutraliſirung der Chromſäure nöthig iſt.

Es verhält ſich, wie man ſieht, die ſo dargeſtellte *Chromſäure als eine reine eigenthümliche Metallſäure.* Wollte man mit Brandenburg annehmen, ſie ſey ein ſaures ſchwefelſaures Chromoxyd, ſo müſste doch durch irgend ein Reagens die Schwefelſäure darin zu entdecken ſeyn, zumal da, nach der auffallend ſauren Reaktion zu ſchlieſsen, ihre Menge nicht gering ſeyn könnte; es gelang mir jedoch nicht, ſie durch ein ſolches zu entdecken. Wäre der zu ihrer Darſtellung verbrauchte chromſaure Baryt ein dreifaches Salz aus gelbem Chromoxyd, Baryt und Salpeterſäure, und würde daher durch Schwefelſäure eine Verbindung von gelben Chromoxyd und Salpeterſäure oder ein ſaures ſalpeterſaures Chromoxyd ausgeſchieden worden, ſo hätte dieſes zur Trockne abgerauchte Salz, als ich es mit concentrirter Schwefelſäure übergoſs, an einem mit Aetzammoniak befeuchteten Glasſtabe weiſse Nebel entwickeln müſſen; dieſes geſchah jedoch bei der Prüfung nicht.

2.

Ich wollte nun auch Vauquelin's Verfahren zur Darſtellung der Chromſäure prüfen. Der

chromſaure Baryt wird demſelben zu Folge in Salpeterſäure aufgelöſt. Durch Schwefelſäure fällt man daraus den Baryt, die ausgeſchiedene mit Salpeterſäure verbundene Chromſäure aber raucht man zur Trockne ab und trennt die Letztre durch mäſsiges Erhitzen von der Erſtern. Nachdem ich eine hinreichende Menge chromſauren Baryts in verdünnter Salpeterſäure aufgelöſt hatte, ſetzte ich ſo lange verdünnte Schwefelſäure zu, als noch die geringſte Trübung entſtand, erwärmte das Ganze gelinde, und prüfte die gelbbraune Flüſſigkeit auf Schwefelſäure und Baryt. Als ſich von beiden keine Spur entdecken lieſs verdampfte ich ſie bei mäſsiger zuletzt vermehrter Wärme, nnd überlieſs die trockne Maſſe ſo lange derſelben, als noch weiſse ſaure Dämpfe ſichtbar waren. In dieſem Zuſtande beſaſs ſie folgende Eigenſchaften:

Farbe, dunkel gelb-roth-braun.

Geruch, ſauer.

Geſchmack, ſauer, hinterher ſchrumpfend.

Conſiſtenz, weich, ohne kryſtalliniſche Form.

An der Luft, flüſſig werdend.

Alkohol, löſte ſie ſogleich auf, ohne bei mittlerer Temperatur einen bemerklichen Aethergeruch zu entwickeln; nur erſt durch Erwärmung trat ein Geruch nach Salpeteräther hervor.

Schwefelſäure concentrirte, entwickelte ſogleich ſaure Dämpfe, welche an einem mit Aetzammoniak befeuchteten Glasſtabe häufige weiſse Nebel erzeugten, wobei zugleich der noch nicht aufgelöſte Theil der Säure eine rothe Farbe annahm.

In einem Platinlöffel über der Alkoholflamme erhitzt, wurde ſie dünnflüſſig, fing an zu kochen, ſtieſs dabei häufige ſaure Dämpfe aus, und verwandelte ſich, als dieſe bei einem ſtärkern anhaltenden Erhitzen verſchwunden waren, in eine ſchwärzlich braune Maſſe. Dieſe löſte ſich in der Wärme mit Hinterlaſſung eines Theiles braunen Chromoxyds in Waſſer mit gelber Farbe auf, röthete in dieſem Zuſtande das Lackmuspapier, beſaſs einen ſauren Geſchmack, fällte die Metallſalze nach Art der Chromſäure mit den bekannten ſchönen Farben, gab mit eſſigſaurem Baryt einen gelben in Salpeterſäure völlig auflöslichen Niederſchlag, und entwickelte, mit koncentrirter Schwefelſäure übergoſſen, an einem darüber gehaltenen mit Aetzammoniak befeuchteten Glasſtabe nicht die geringſten bemerkbaren weiſsen Nebel.

Es ergiebt ſich aus dieſer Prüfung, daſs die erhaltene Chromſäure noch durch Salpeterſäure verunreinigt war, die angewandte Wärme, welche den Siedepunkt des Waſſers um mehrere Grade überſtieg, reichte alſo noch nicht hin, um dieſe Säure gänzlich zu verjagen. Die aufgehörte Entwicklung ſaurer Dämpfe bei einer ähnlichen Temperatur kann daher wohl manchen Chemiker verleitet haben, ſeine Säure für rein zu halten, und ſo in einen Irrthum zu verfallen, welchen er bei aufmerkſamer Prüfung vermieden haben würde. Man muſs, dem Obigen zu Folge, zur völligen Austreibung der Salpeterſäure eine ziemlich ſtarke Hitze anwenden, wodurch man denn allerdings eine reine Chromſäure erhalten kann. Es iſt jedoch bei dieſer nicht minder wie bei der erſten Darſtellungsart der Chromſäure, ein geringer Verluſt nicht zu vermei-

den, indem ihn dort unzerſetzter chromſaurer Baryt, hier in braunes Chromoxyd zerſetzte Chromſäure bewirkt. Demohngeachtet ſcheint mir die im erſten Paragraph angeführte Scheidungsmethode vor dieſer zweiten den Vorzug zu verdienen, indem doch bei ihr durch ein weniger genaues Verfahren keine gänzliche Zerſtörung der Säure zu befürchten iſt. Uebrigens kann man wohl nicht, auf dieſe Verſuche ſich ſtützend, mit Brandenburg annehmen, daſs die nach dem ſtarken Erhitzen der Maſſe durch Waſſer ausgezogene Chromſäure ſaures ſalpeterſaures Chromoxyd war, und noch weniger baſiſches ſalpeterſaures Chromoxyd. Denn die von ihm zur Erkennung der kleinſten Menge vorhandener Salpeterſäure, als ſehr genau und ſicher angegebene Probe, (nämlich die möglichſt eingedickte oder trockene Maſſe mit koncentrirter Schwefelſäure zu übergieſſen und einen mit Aetzammoniak benetzten Glasſtab darüber zu halten, wobei Gegenwart von Salpeterſäure durch weiſse Nebel angezeigt wird) lieſs bei unſrer Säure nicht die geringſte Spur derſelben entdecken. Als ich dagegen zu einer auf dieſe Art dargeſtellten Chromſäure einige Tropfen ſehr verdünnter Salpeterſäure goſs, und das Ganze bei mäſsiger Wärme zur Trockne abdampfte, ſo wurden ſogleich bei der eben angeführten Prüfung geringe weiſse Nebel ſichtbar; ein Beweis, daſs auf dieſem Wege kleine Mengen Säure entdeckt werden können.

3.

Zur *Vergleichung* der *Chromſäure* mit dem *ſauren ſalpeterſauren Chromoxyd*, löſte ich eine hinreichende Menge grünes Chromoxydul-Hydrat in reiner verdünnter Salpeterſäure auf, verdampfte die Auflöſung zur Trockne, erhitzte die Maſſe gelinde, ſetzte wieder bis zur Auflöſung derſelben Salpeterſäure hinzu, und erhielt ſie nach Verdampfung des Flüſſigen mehrere Stunden in einer Temperatur von mehr als 90° R. Sie hatte nun eine gleichförmige gelbbraune Farbe angenommen, und löſte ſich mit gleicher Farbe in Waſſer auf. Die wäſſerige Auflöſung beſaſs keinen Geruch, einen herben ſchwachſäuerlichen Geſchmack, röthete das Lackmuspapier, und erzeugte in den Auflöſungen des eſſigſauren Bleies und ſalpeterſauren Queckſilberoxyduls keine Niederſchläge, während ſogleich die bekannten auf Zuſatz von Chromſäure entſtanden. Verſetzte man ſie mit Aetzkali oder Aetzammoniak, ſo entſtand ſogleich ein brauner flockiger Niederſchlag, welcher nach gehörigem Auswaſchen, Sammeln, Trocknen und ſtarkem Erhitzen über der Alkoholflamme, ſeine dunkelbraune Farbe nicht verlor, mithin braunes Chromoxyd war. Die davon getrennte alkaliſche Flüſſigkeit erſchien ganz farbenlos, und verrieth ſchon dadurch, wie durch Blei und Queckſilberſalze, nicht die geringſte Gegenwart der Chromſäure.

Die Eigenſchaften dieſes Chromſalzes ſind demnach ſo abweichend von denen der Chromſäure, daſs

[illegible] identisch ansehen kann. Offenbar ist in diesen Sätzen, welche im trocknen Zustande eine dunkel gelbbraune nicht krystallinische, an der Luft feucht werdende Masse darstellt, das Chrom als braunes Oxyd befindlich, und daraus durch Aetzalkalien darstellbar. Brandenburg gedenkt dieses braunen Oxyds erst am Ende seiner zweiten Abhandlung (Scherrer nord. Bl. f. Chem. B. 1. S. 207.) jedoch nur flüchtig, unbestimmt, und nicht auf Versuche gestützt, indem er bloss sagt: „der braungelbe Niederschlag, welchen er durch Alkalien aus dem braunen salzsauren Chrom erhalten habe, bilde nicht unwahrscheinlich eine eigne Oxydationsstufe des Chroms, in der Mitte stehend zwischen dem gelben und perlfarbnen Oxyde;“ bei der Aufzählung der eigenthümlichen Oxydationsstufen des Chroms, übergeht er jedoch solches gänzlich. Das von ihm (ebend. S. 205.) angeführte braune saure salpetersaure Chrom weicht in seinen Eigenschaften von dem oben dargestellten nur in so fern ab, als es bei der Sättigung mit Alkalien keinen Niederschlag gab; es bleibt daher ungewiss, ob er eine der meinigen gleiche Verbindung, oder schon gebildete Chromsäure vor sich hatte, welche nach der Angabe mehrerer Chemiker durch Behandlung des braunen Chromoxyds mit Salpetersäure entstehen soll. Diese Abweichung in unsern beiderseitigen Versuchen könnte man ausserdem noch daraus erklären, dass er sein saures salpetersaures braunes Chromoxyd aus dem von ihm zuerst

aufgefundenen perlfarbnen Oxyd, ich hingegen das Meinige aus dem grünen Chromoxyd dargeſtellt habe. Wie weit nun dieſe Erklärung annehmbar iſt, werden wir aus den folgenden Verſuchen erſehen.

4.

Um über die Brandenburg'ſchen Verſuche ein entſcheidendes Urtheil fällen zu können, war es nothwendig, das von ihm zuerſt erwähnte und näher geprüfte *gelbe Chromoxyd* darzuſtellen, und es mit der von mir ausgeſchiedenen Chromſäure zu vergleichen. Und da jenes nach ihm auf analytiſchem Wege nicht möglich iſt, ſo ſchlug ich den von ihm angegebenen ſynthetiſchen Weg ein, auf dem zuvor die Darſtellung ſeines *perlfarbenen Chromoxydes* zu bewerkſtelligen war. Zu dem Ende neutraliſirte ich mit Salzſäure hinlänglich viel durch Glühen von Chrom-Eiſen und Salpeter erhaltenes wäſſeriges chromſaures Kali, trennte dann die Flüſſigkeit von dem aus Thon und Kieſelerde beſtehenden gelblichweiſsen Niederſchlag, und ſetzte ihr etwas Salzſäure in Ueberſchuſs zu; durch behutſames Abdampfen im Sandbade erhielt ich eine rothgelbe Salzmaſſe, welche ſich mit gelber Farbe im Waſſer auflöſte. Da nun dieſer Erfolg nicht mit dem von Brandenburg angegebenen übereinſtimmte, ſo ſetzte ich der Flüſſigkeit noch einen Antheil Salzſäure zu, verdampfte ſie dann bei gröſserer Wärme zur Trockne und erhielt ſie noch eine halbe Stunde in

lenſtofffaure Chrom-Verbindung, welche das Chrom als grünes Oxyd enthält; denn löſt man daſſelbe in Salpeterſäure auf, und ſetzt Aetzkali hinzu, ſo wird das Oxyd mit ſchmutzig grüner Farbe gefällt.

Zur quantitativen Beſtimmung der Beſtandtheile dieſes Salzes, erhitzte ich 20 Gran deſſelben in einer genau gewogenen, unten zugeſchmolzenen, kleinen gläſernen Röhre über der Alkoholflamme. Dabei boten ſich folgende Erſcheinungen dar: Als es anfing allmählig erwärmt zu werden, legte ſich an den obern Theil der Röhre ein feiner Hauch an, der nach und nach zu kleinen Waſſertropfen anwuchs, die jedoch bei vermehrter Wärme verſchwanden. Die graugrüne Farbe der kohlenſtoffſauren Verbindung verlor ſich allmählig, und ging in ein Dunkelgrün über, ohne daſs ſich dabei ihr lockrer Zuſammenhang verlor. Das Salz wurde nun bis nahe ans Glühen erhitzt, in der Abſicht, erſt das Waſſer auszutreiben und deſſen Menge zu beſtimmen, und ſodann durch anhaltendes Glühen die Kohlenſtofffäure zu verjagen. Es zeigte ſich jedoch, daſs ſchon nach anhaltender Einwirkung dieſes Wärmegrads, zugleich mit dem Waſſer die Kohlenſtofffäure entwichen war; denn bei Uebergieſsung mit Salpeterſäure bildete ſich ohne das geringſte Aufbrauſen eine ſchöne grünlichblaue Auflöſung. Der entſtandene Gewichtsverluſt betrug genau 4,5 Gran, ſo daſs der Gehalt dieſes Salzes an

Kohlenſtoffſäure und Waſſer in 100 Theilen auf 22,5 ſteigen würde.

Um nun den Kohlenſtoffſäure-Gehalt dieſes Salzes zu beſtimmen, trug ich nach und nach 30 Gran deſſelben zu zwei Drachmen verdünnter Salpeterſäure, welche in einem kleinern Schälchen auf der Wage genau abtarirt war. Als das Aufbrauſen völlig nachgelaſſen und ſich eine klare blaue Auflöſung gebildet hatte, ergab ſich ein Gewichtsverluſt von 4,636 Gran, alſo auf Hundert von 17,5. Es beſtände demnach dieſes Salz in 100 Theilen aus:

Chromoxydul	77,500
Kohlenſtoffſäure	15,453
Waſſer	7,047
	100,000

Da die alkaliſche Lauge, aus welcher dieſes Salz gefällt war, noch ziemlich ſtark gelb gefärbt erſchien, alſo noch unzerſetztes chromſaures Kali enthielt, ſo überſättigte ich dieſelbe zur völligen Ausſcheidung des Chromoxyds nochmals mit Salzſäure, rauchte ſie wie oben zur Trockne ab, und ſchied nach der Auflöſung durch kohlenſtoffſaures Kali wieder kohlenſtoffſaures Chromoxydul ab, wuſch ſolches wohl 20 Mal mit Waſſer aus und trocknete es bei + 50° R. Temperatur. Es beſaſs ebenfalls eine grau grüne Farbe, löſte ſich jedoch ohne Aufbrauſen in Säuren auf. Ueber der Alkoholflamme ſtark erhitzt, verlor es erſt ſein Waſſer,

wurde ſchmutzig grün und endlich bei vermehrter anhaltender Wärme dunkelbraun.

Es muſste mir allerdings auffallen, daſs dieſer Niederſchlag ein bloſses Chromoxydul-Hydrat war und nicht den geringſten Gehalt an Kohlenſtoffſäure entdecken lieſs, da doch übrigens zu deſſen Ausſcheidung ein gleiches Verfahren angewendet worden war. Es war wohl möglich, daſs durch die beim Trocknen bis auf 50° R. erhöhte Wärme die ſchwach gebundene Kohlenſtoffſäure verjagt worden war, eben ſowohl aber auch, daſs, wie oben, ein fünfmaliges Auswaſchen des Niederſchlags nicht hinreichte, um alles kohlenſtoffſaure Kali zu trennen, und daſs dieſes daher die entwickelte Kohlenſtoffſäure hergab. Um hierüber Gewiſsheit zu erlangen, übersättigte ich nochmals einen Antheil chromſaures Kali mit Salzſäure, rauchte die Flüſſigkeit zur Trockne ab, und verſetzte die aufgelöſte Salzmaſſe mit einem Ueberſchuſs von kohlenſtoffſaurem Kali; den Niederſchlag laugte ich ſodann zwölf Mal mit Waſſer aus und trocknete ihn bei + 20° R. Temperatur. In dieſem Zuſtande mit Salpeterſäure übergoſſen, brauſte er wie der Erſtere lebhaft auf und zeigte die ſchon angeführten Eigenſchaften. Bei der genau wie oben durchgeführten Zerlegung deſſelben zeigte ſich folgendes Verhältniſs der Beſtandtheile:

Chromoxydul	77,100
Kohlenſtoffſäure	15,625
Waſſer	7,275
	100,000

Die geringe Abweichung beider Zerlegungen zeigt nun deutlich, daſs bei demſelben Verfahren auch die Beſtandtheile dieſes Salzes ſich nicht weſentlich ändern, jedoch ſchon ein beim Austrocknen deſſelben erhöhter Wärmegrad eine ſolche Veränderung hervorbringen könne.

Wenn man dieſes kohlenſtoffſaure Chromoxydul in Säuren auflöſt und dieſe Auflöſung durch Aetzkali oder Natron zerſetzt, ſo erhält man ſtets ein mehr oder weniger grün gefärbtes Chromoxydul, deſſen Farbe ſich beim Trocknen noch verdunkelt; ſo oft ich auch dieſen Verſuch anſtellte, ſo erhielt ich doch nie einen perlfarbnen Niederſchlag. Es verdient ferner noch bemerkt zu werden, daſs man durch anhaltendes ſtarkes Erhitzen des kohlenſtoffſauren Chromoxyduls, das bekannte braune Chromoxyd darſtellen kann, welches jedoch durch ſtarkes Glühen ſich wieder in dunkelgrünes Oxyd verwandelt. Da dieſes Verfahren bei einiger Behutſamkeit ſtets gelingt, ſo kann man ſich deſſelben neben den ſchon bekannten auch zur Darſtellung des braunen Oxyds bedienen.

Kann man nun wohl nach dieſer ſo viel als möglich genauen Prüfung noch mit Hrn. Branden-

burg annehmen, daſs das auf dieſem Wege dargeſtellte Salz ein eigenthümliches von dem grünen Oxyd verſchiedenes Chromoxyd ſey? Alle angeſtellten Verſuche ſprechen dagegen. Abſichtlich wählte ich die von ihm angeführte Darſtellungsart, und arbeitete genau nach derſelben, änderte auch das Verfahren nach dieſem ungünſtigen Erfolg dahin ab, daſs ich die mit Salzſäure überſättigte chromſaure Kalilauge ein Mal bei ſchwachem, dann wieder bei ſtarkem Feuer verdampfte, erhielt aber immer ein gleiches Reſultat. Man kann daher wohl mit Gewiſsheit annehmen: *daſs das von Herrn Brandenburg als neu aufgeſtellte perlfarbene Chromoxyd ein wahres kohlenſtoffſaures Chromoxydul iſt, in welchem das grüne Chromoxydul ſich als Hydrat befindet.* Am Ende ſeiner zweiten Abhandlung über die Oxyde des Chroms (Scherer's nord. Bl. für Chem. B. I. S. 222.) ſtellt Hr. Brandenburg ſchon ſelbſt die Vermuthung auf: es könne vielleicht, nach Analogie andrer Metalloxyde, dieſes perlfarbne Oxyd auch ein Hydrat, und die durchs Glühen erleidende Veränderung blos eine Folge des Waſſerverluſtes ſeyn; welches ſich nun auch hier zum Theil beſtätigt. Die charakteriſtiſchen Eigenſchaften, welche dieſer Chemiker ſeinem perlfarbenen Oxyde beilegt, weichen übrigens auch wenig von denen ab, welche das friſchgefällte grüne Chromoxyd unter gleichen Verhältniſſen zeigt, wohl aber von denen des geglühten; es giebt ja aber ſo viele

analoge Beiſpiele, daſs uns das hier ſchon erwähnte ohnmöglich auffallen, oder wohl gar zu einem Irrthum verleiten kann.

5.

Zur Darſtellung des Brandenburgiſchen *gelben Chromoxyds* löſte ich eine hinreichende Menge kohlenſtofffaures Chromoxydul in reiner Salpeterſäure auf, verdampfte die grünlichblaue Auflöſung bei mäſsiger Wärme zur Trockne, und vermehrte ſolche allmählig bis nahe ans Glühen. Hierbei wurde die vorher trockne Maſſe wieder flüſſig, färbte ſich braun, ſtiefs häufige ſalpeterſaure Dämpfe aus, ſchäumte zuletzt, und ſank dann zuſammen. Da die braune Farbe ſich noch nicht bemerklich verändert hatte, ſo erhielt ich ſie noch einige Zeit in derſelben Wärme, ohne jedoch dadurch eine Veränderung des Erfolgs zu bemerken. Hiernach vermuthend, daſs die angewandte Temperatur noch nicht hingereicht habe, um alle Salpeterſäure zu zerſetzen und den Uebergang des braunen in das gelbe Oxyd zu bewirken, ſetzte ich die braune trockene Maſſe in einem weiſsen langen Glaſe einer etwas ſtärkern Wärme aus. Das Glas erfüllte ſich mit rothen ſalpetrigſauren Dämpfen, die Maſſe ſelbſt blieb aber braun wie vorher, und eine ſtärkere Hitze machte ſie flüſſig ohne Dämpfe zu entwickeln; ein Beweis für die völlige Zerſtörung der Salpeterſäure, welche auch durch die ſchon oft angeführte Prüfung mittelſt koncentrirter Schwe-

felsäure und Aetzammoniak nicht angezeigt wurde. Da nun nach der entstandenen grünen Farbe zu urtheilen, die Bildung des gelben Oxyds schon hätte Statt finden müssen, mir aber doch bei aller Aufmerksamkeit keine gelbe Färbung bemerkbar gewesen war, so hoffte ich vielleicht durch noch stärkeres Erhitzen die Entstehung desselben zu befördern, aber ohne bessern Erfolg, denn die grüne Farbe wurde immer intensiver. Dieser ungünstige Erfolg bewog mich nochmals auf gleiche Art, mit noch mehr Behutsamkeit die Darstellung des gelben Oxydes zu versuchen, dabei vorzüglich den Grad der Wärme nach und nach, wie Brandenburg angiebt, zu einer der Glühhitze nahe kommenden Temperatur zu vermehren, und die Masse bis zur vollkommnen Zerstörung der Salpetersäure darin zu erhalten; es blieb jedoch bei öfters wiederholten Versuchen der Zweck unerreicht, denn die Masse veränderte ihre braune Farbe nur wenig.

Es bleibt nun noch zu untersuchen übrig, ob sich bei beiden Verfahrungsarten, sowohl bei der durchs Glühen erhaltnen grünen, als bei der bis ans Glühen erhitzten braunen Masse keine Chromsäure oder gelbes Chromoxyd gebildet hatte. Zu dem Ende übergoss ich erstere mit Wasser, welches sich sogleich gelblich färbte, schüttelte das Ganze einige Zeit anhaltend und stellte das Gefäss in gelinde Digestionswärme; nach zwei Stunden erschien die Flüssigkeit mit einer gesättigt gelben Farbe, während

am Boden ein dunkelgrünes Pulver lag, das durch mehrmalige Behandlung mit Waſſer ſein Volum nicht verminderte; auf einen Filter geſammelt und getrocknet zeigte es bei der Prüfung alle Eigenſchaften des grünen Chromoxyds, ohne die geringſte Beimengung von gelben Oxyd. Die gelb gefärbte Flüſſigkeit ſchmeckte ſchwach ſauer und herbe, röthete das Lackmuspapier, fällte das eſſigſaure Blei mit gelber, die Silber- und Queckſilber-Salze mit rother Farbe, und erlitt keine Veränderung durch die Alkalien, ſondern verband ſich mit ihnen zu gelben kriſtalliniſchen Salzen. Alle dieſe Eigenſchaften zeigen deutlich, daſs wirklich in der geglühten grünen Maſſe Chromſäure zugegen iſt, welche durch Waſſer ausgezogen werden konnte. Die bei dem ſtarken Erhitzen erſcheinenden rothen ſalpetrigſauren Dämpfe ſprechen übrigens auch ſchon deutlich genug aus, daſs das gebildete braune Oxyd der Salpeterſäure einen Theil ihres Sauerſtoffs entzogen, und dadurch eine höhere Oxydationsſtufe erlangt habe. Wäre nun dieſe das gelbe Chromoxyd, ſo müſste natürlich auch ſolches gebildet worden ſeyn, und hätte, als unauflöslich, durch Waſſer nicht ausgezogen werden können. Daſs übrigens die aufgelöſte Chromſäure weder baſiſches noch ſaures ſalpeterſaures Chromoxyd ſeyn konnte, dafür ſpricht deutlich, theils die angewendete Glühhitze, welche, wie man aus der ſchon anfangenden Bildung des grünen Chromoxyds deutlich erſieht,

gewiſs hinreichend war alle vorhandne, ſowohl freie als gebundne Salpeterſäure zu zerſetzen, theils die ſchon oft angeführte Prüfung derſelben mit Schwefelſäure und Aetzammoniak, wobei ſich nicht die geringſte Nebelbildung zeigte. Die bis nahe ans Glühen erhitzte braune Maſſe beſaſs einen ſchwach ſäuerlichen Geſchmack, röthete das Lackmuspapier, löſte ſich mit brauner Farbe, welche der des braunen ſauren ſalpeterſauren Chromoxyds gleich kam, in Waſſer auf, und erzeugte in den Silber- Queckſilber- und Bleiſalz-Auflöſungen geringe der Chromſäure zukommende Niederſchläge. Ueber der Alkoholflamme allmählig erhitzt, erſchienen erſt rothe ſalpetrigſaure Dämpfe, dann wurde die Maſſe flüſſig und fing an zu ſchäumen, und die braune Farbe zeigte nach dem Erkalten eine grüne Beimiſchung, welche bei längerm Glühen immer mehr hervortrat; wurde ſie hernach mit Waſſer übergoſſen, ſo zog dieſes wieder Chromſäure aus und lieſs einen Antheil grünes Oxyd als Rückſtand. Es enthielt demnach dieſe braune Maſſe neben noch unzerſetzter Salpeterſäure ſchon eine geringe Menge gebildeter Chromſäure, ein Beweis, daſs bei der angewendeten Wärme ein Theil des braunen Oxyds ſich auf Koſten der Salpeterſäure oxygenirt und in Säure umgeändert hatte.

Mit dieſen Verſuchen ſtimmen nun die Brandenburgiſchen Erfahrungen gar nicht überein, denn er erhielt durch vorſichtiges Erhitzen des ſalpeter-

ſauren Chromoxyduls ein gelbes eigenthümliches Chromoxyd, welches im reinen Zuſtande weder in Waſſer, noch Weingeiſt, noch Aether auflöslich war, auf kein blaues Pflanzenpigment reagirte, ſich in geſättigt kohlenſtoffſaurem Kali in Aetzkali und in kohlenſtoffſaurem Ammoniak beim Kochen mit gelber Farbe auflöſte, und auch in Salpeterſäure, Salzſäure, Phosphorſäure u. ſ. w., jedoch durch die beiden letztern Säuren dabei eine Zerſetzung erlitt. Dahingegen erhielt ich anfangs braunes ſalpeterſaures Chromoxyd mit etwas Chromſäure, dann bei vermehrter Hitze Chromſäure und grünes Chromoxyd. Worin der Grund dieſer Verſchiedenheit der Producte liege, bei übrigens gleichem Verfahren, wage ich noch nicht mit Beſtimmtheit zu entſcheiden, da es mir bisher an Gelegenheit fehlte, mit einer hinreichenden Menge aus dem künſtlichen oder natürlichen chromſauren Blei gezogener Chromſäure zu arbeiten, wie dies Brandenburg gethan, und zu prüfen, ob nicht auch das Blei, nach Art des Baryts, mit der Chromſäure Verbindungen eingehen und zu Täuſchungen Anlaſs geben könne.

Sollte es nun auch durch beſondere Handgriffe andern Chemikern gelingen, ein gelbes Chromoxyd darzuſtellen, ſo fällt damit doch nach dem bisher Geſagten keineswegs das Daſeyn der Chromſäure als eigenthümliche Metallſäure weg, ſo wie das Verdienſt Brandenburg's nicht geſchmälert wird,

zuerſt auf die Unreinheit der nach den ältern Methoden dargeſtellten Chromſäure aufmerkſam gemacht zu haben.

6.

Die Darſtellung der Chromſäure aus dem künſtlichen chromſauren Blei gelingt, wie ich mich durch mehrere kleine Verſuche überzeugte und auch Hr. Brandenburg richtig anführt, mittelſt Säuren nur unvollkommen; man muſs ſtets einen Ueberſchuſs derſelben anwenden, und erhält gewöhnlich, ich möchte ſagen immer, eine durch ſie verunreinigte Säure. Eben ſo wenig kann man aus dem chromſauren Kali durch eine Säure die Chromſäure abſcheiden, denn es entſtehen jedes Mal dreifache Verbindungen aus Kali, Chromſäure und der angewendeten Säure. Dieſe Neigung der Chromſäure mit Säuren und Alkalien oder Metalloxyden dreifache Verbindungen zu bilden, welches Brandenburg zuerſt durch Verſuche zeigte, offenbart ſich bei vielen chromſauren Salzen; ſättigt man z. B. chromſaures Kali mit Salpeterſäure oder mit Eſſigſäure und tröpfelt ſalpeterſaures oder eſſigſaures Blei hinzu, ſo enthält das entſtehende chromſaure Blei, ſelbſt nach wiederholtem Auswaſchen mit Waſſer, doch ſtets geringe Antheile dieſer Säuren. Auf gleiche Weiſe verhielt ſich der chromſaure Baryt, welcher nach wiederholter Digeſtion mit Waſſer doch ſtets noch, wenn das vorherrſchende Kali der

chromſauren Kalilauge durch Salpeterſäure geſättigt war, geringe Antheile dieſer Säure enthielt. Wollte man hiernach nun auch zugeben, daſs der chromſaure Baryt aus gelbem Chromoxyd, Salpeterſäure und Baryt beſtehe, und bei Behandlung mit Schwefelſäure in ſchwefelſauren Baryt und ſaures ſalpeterſaures Chromoxyd zerfiel, ſo würde nach meinen Verſuchen die Menge der vorhandenen Salpeterſäure kaum hinreichen, ein Viertheil des gelben Chromoxyds zu ſättigen, wie viel weniger ein ſaures ſalpeterſaures Chromoxyd zu bilden. Noch viel weniger läſst ſich bei dieſer Annahme die Entſtehung eines ſauren chromſauren Baryts erklären.

Schluſs.

Dieſen Verſuchen zu Folge kann man nun wohl mit Gewiſsheit annehmen:

1) Daſs die von Brandenburg in Zweifel gezogene Chromſäure eine wahre Metallſäure ſey, keineswegs aber eine Verbindung von gelbem Chromoxyd mit einer der bekannten Mineralſäuren.

2) Daſs es kein perlfarbenes Chromoxyd gebe, ſondern daſs das, was Brandenburg für ein ſolches anſahe, ſich als kohlenſaures Chromoxydul erweiſet.

3) Daſs, wenn ja durch ein beſonderes Verfahren ſich ein gelbes Chromoxyd darſtellen laſſen ſollte, welches jedoch durch die angeführten Verſuche zweifelhaft gemacht wird, damit noch nicht die Exiſtenz der Chromſäure wegfällt.

4) Dafs die Chromſäure einen Antheil chromſauren Baryt aufzulöſen und damit ein auflösliches Salz darzuſtellen im Stande iſt.

Die Bildung eines eigenthümlichen *Chromäthers* bei der Einwirkung der Chromſäure auf Alkohol ſcheint mir nach dem obigen Verſuch ſo gut wie erwieſen zu ſeyn, da ich mich bei deſſen Entſtehung einer reinen Chromſäure ſo wie Alkohols bedient habe. Ich werde in einer beſondern Abhandlung, wenn ich erſt durch eine hinreichende Menge reiner Chromſäure dazu in Stand geſetzt bin, deſſen nähern Eigenſchaften, ſo wie die Bedingungen ſeiner Bildung auseinander ſetzen.

V.

Aus Briefen des Hrn. Ober-Bergkommiſſair Gruner in Hannover.

Der Fundort des Strontian unweit Hannover heifst *Northen*, nicht *Nörten*, wie er in meinem Aufſatze in dem Septemberſtücke dieſer Annalen (B. 30. S. 22.) durch einen Druckfehler genannt wird.

Einen *Mangankieſel* haben wir ſchon unter dem Namen *Braunſteinkieſel*, den der Prinz Gallizin entdeckte; ſollte daher das von Hrn. Du Ménil unterſuchte Mineral nicht beſſer *Kieſel-Mangan* heifsen?

Ich bin jetzt mit der Analyſe eines *Turmalin aus Grönland* beſchäftigt, und finde auch hier die früher geäuſſerte Meinung des Hrn. Breithaupt beſtätigt; denn auch ich habe darin als Beſtandtheil eine bedeutende Menge *Boraxſäure* gefunden.

SACH- UND NAMENREGISTER

ÜBER

DIE SECHS BÄNDE

DER JAHRGÄNGE 1817 UND 1818

VON

GILBERT'S ANNALEN DER PHYSIK,

BAND XXV. BIS XXX. DER NEUEN FOLGE,

ODER

BAND LV. BIS LX.

VON

GILBERT.

Die römiſchen Zahlen bezeichnen die Bände nach der neuen Folge, die arabiſchen die Seite, *a.* eine Anmerkung.

4) Daſs die Chromſäu-
auflöſen und damit e
de iſt.

Die Bild
äthers bei
kohol ſo
wie er
nur
hr

Accum's Kryſtallographie XXVI. 107.

Ackerboden. Einfachſte Prüfung deſſelben, ohne Analyſe und ohne Hülfe chemiſcher Reagentien, von *Cadet de Gaſſicourt*, kurz dargeſtellt von Gilbert XXIX. 373; Verhalten zur Feuchtigkeit durch Verſuche beſtimmt der einfachen Ackererden 375, der natürlichen gemengten 377, künſtlich gemengter 374; darauf gegründetes Verfahren den Grad der Fruchtbarkeit eines Ackerbodens zu beurtheilen 381; Vergleichung mit andern Methoden 384.

Achromate und Achromaticität, ſiehe Optik.

Aërometrie. Neue Erörterung des paradoxen Widerſtandes der Luft in langen Gebläsröhren, von *von Buſſe* XXVIII. 377 (340); Wenn die HH. *Lehot*, *Clement* und *Desormes* den ungeheuren Widerſtand der Luft in einer 5000 Fuſs langen Gebläsröhre, welche Wilkinſon's groſses Waſſerrad zum Stehen brachte, als im offenbaren Widerſpruche mit der Theorie der elaſtiſch-flüſſigen Körper erklären, ſo irren ſie ſich; Beweis, daſs während der Beſchleunigungszeit in eine ſo lange Röhre weit mehr Luft hinein getrieben werden kann, als während dieſer Zeit ſich aus derſelben wieder hinaus zu treiben vermag. (Druckfehler XXIX. 112). — Beſchreibung eines Apparats, um Luftbälle

mit Waſſerſtoffgas zu füllen, welches durch Zerſetzung der Waſſerdämpfe mittelſt glühenden Eiſens erzeugt wird, von *Wieſe* XXVII. 428. — Luftfahrt Reichards in Dresden den 31. Mai 1818 XXX. 216.

Aether. Langſames Verbrennen von Aetherdampf ohne Leuchten, und dadurch erzeugtes Glühen von heiſsem Platindraht, entdeckt von *Davy* XXVI. 245. und *Faraday's* Unterſuchung der Säure, in die er ſich dabei verwandelt 246 *a.* — Verſuche darüber angeſtellt in Genf und Hofwyl XXVIII. 370. — Natur des Salzäthers (öhlbildendes und ſalzſaures Gas) und des öhlartigen Körpers der holländiſchen Chemiker (öhlbildendes Gas und Chlorine) XXIX. 12. — *Sertürner's* Meinungen von den Aetherarten, ſ. Chemie. — Chromäther XXX. 394.

Akuſtik, ſiehe Schall, Stimme.

Alaun, natürlicher ſtrahliger zu Tſchermig in Böhmen, und ob er Magneſia-Alaun ſey XXVIII. 118. 445. XXIX. 109; nach Ficinus enthält er 10,1 Proc. Thonerde und 1,4 Proc. Magneſia XXX. 107. — Einige Notizen über das Lager dieſes natürlichen Alauns von *Dähne* XXVIII. 446. — Ueber dieſen Alaun von *Wellner*, Factor des Schwemſaler Alaunwerks XXX. 102, und Darſtellung von Natron-Alaun von *Zellner*, 104. *a.*

Aldini, Erklärung über Amoretti's Rabdomantie, in einem Schreiben an Gilbert XXX. 321.

Alkali, Entdeckung zweier neuer, ſiehe Chemie.

Alkohol, ſiehe Aether, Flamme, Lampe ohne Flamme, Verbrennen.

Altmütter, Verfertigung Wollaſton'ſcher Platindrähte,

feines Zinkdrahts und cylindrische Augengläser XXVIII. 433.

Amoretti. Ueber die nachtheiligen Wirkungen der Wirbelwinde auf die Pflanzen XXVII. 389. — Grundriss der thierischen Electrometrie frei und abgekürzt übersetzt, mit Einleitung und beurtheilender Nachschrift von *Gilbert.* XXX. 255. Brief Amoretti's an ihn 256.

Annalen, diese, und Erklärungen des Herausgebers in Hinsicht derselben XXV. 58 *a.* (XXVII. 199.)

Anthropolith, siehe foffile Knochen.

Arfredson, Entdeckung des Lithon, eines neuen Alkali im Petalit XXIX. 229.

Argand, historische Nachrichten von ihm und seinen Lampen XXVI. 391.

Auge. Versuche Fraunhofers über die Farbenzerstreuung in demselben XXVI. 304. — Ueber die Richtung der Augen von *Vieth* XXVIII. 233, und Erfolge verschiedener Richtungen beider Augen beim Sehen, in einfacher oder dopelter Erscheinung der Gegenstände. Horopter 235; Uebersichtige 241; Doppelsehen bei Kurzsichtigkeit, Schielen, Gebrauch von Hohlgläsern etc. — Ausserordentlicher Fall von einem angeblich blinden Frauenzimmer zu Liverpool, das durch ihre Fingerspitzen soll aus der Ferne lesen und durch Glas sehen können; zur Warnung Stark- und Schnellgläubiger XXIX. 224.

Augengläser, siehe Optik.

B.

Banien-See. Der im Banienthal durch einen Gletscher

entſtandene See, und verwüſtender Abfluſs deſſelben beim Bruche des Eisdamms am 16. Juni 1818, nach *Bridel* und *Eſcher* frei erzählt XXX. 331. 355.

Barometer Einige Bemerkungen über Barometer von *von Buſſe* XXVIII. 327., und von *Kummer* XXIX. 317. — Barometerſtände und tägliche Periode derſelben in Braſilien beobachtet von *von Eſchwege* XXIX. 118.

Baryt, ſiehe Mineralogie.

Bauchredner, ſiehe Stimme.

Bechſtein, Ausführung einer groſsen Zamboni'ſchen Säule XXVIII. 342.

Behrnauer, XXIX. 345.

Bemmelen, A. van, Unterſuchungen über das Entflammen des (mit Harz oder Baumwolle bedeckten) Phosphors durch Bildung des leeren Raums unter der Glocke der Luftpumpe XXIX. 268.

Benedictbeuern. Die Werkſtätten in Benedictbeuern, insbeſondere das optiſche Inſtitut, und Nachrichten von den Fabrik- und andern Anlagen Utzſchneider's, Reichenbach's, Fraunhofer's, Liebherr's, von *Zſchokke* XXIX. 196.

Benzenberg, über Sternſchnuppen, nebſt einigen Anmerkungen von Chladni XXVIII. 289.

Bergakedemie, projectirte in Cornwall XXIX. 228.

Berge. Höhen von Bergen in Hindoſtan in der Kette des Himalaya, nach Meſſungen engliſcher Officiere, (um ein Viertel höher als der Chimboraço.) Siehe Höhen.

Berzelius, Bemerkungen über das färbende Princip im Blute der Thiere XXVII. 24. — Entdeckung des Sele-

nium und des Lithon, aus zwei Briefen an Marcet und Berthollet XXIX. 229. — Nachricht von ſeiner neuen Erde Thorina 247.

Blavier, Verſuche über die vortheilhafteſte Art in den Bergwerken mit Pulver zu ſprengen XXVI. 314.

Blitzröhren, (Fulgurite). Ueber die Blitzröhren und ihre Entſtehung von *Fiedler* XXV. 121; Auffuchung in Geſellſchaft ihres Entdeckers *Henzen* in der Senne bei Paderborn 122; Verſuche mit ihnen und Senner Sande 131; Oryktognoſtiſche Beſchreibung 136; Vorkommen in Preuſsen und bei Halle 140, zu Rheine in Münſter, und Ausgrabung daſelbſt durch Hrn. *van Converden* 143, Beſchreibung der engliſchen und Verſuche mit ihnen 144; Sie ſind weder Incruſtate von Würmern 149, noch ſinteriſche Mineralien 150, noch ehemalige Gehäuſe von Seegewürm 151, ſondern Erzeugniſſe des Blitzes; und wie dieſer wahrſcheinlich wirkte 153; Anleitung zum Nachgraben 163.

Blochmann, XXIX. 203.

Blöde, Auszug aus einem Schreiben an Gilbert XXIX. 217.

Bluhm, von Paralellinien XXVII. 222.

Blut. Unterſuchungen über den Körper, welcher dem Blute die rothe Farbe giebt, von *Brande* XXVII. 1; iſt nicht Eiſen, ſondern thieriſcher Natur, und es läſst ſich damit dauernd färben. — Ueber den färbenden Beſtandtheil in dem Blute der Thiere, von *Vauquelin* 16; leichtere Darſtellungsart, Eigenſchaften und Beſtätigung von Brande's Meinung; zum Färben iſt er unbrauchbar. — Bemerkungen zu den beiden vorſtehen-

den Aufſätzen über das färbende Princip im Blute der Thiere, von *Berzelius* 24; Es kommt in den mehrſten Eigenſchaften mit Faſerſtoff und Eyweifsſtoff überein, enthält aber mehr Eiſen (0,005), welches nicht eher als nach dem Einäſchern entdeckt werden kann, und nicht als rothes Eiſenoxyd das Blut färbt, aber doch zu deſſen dunkler Farbe beitragen kann.

Blutkügelchen, ſind im Waſſer unauflöslich nach *Young* XXVII. 4.

Blutumlauf. Phyſikaliſche Erörterungen über den Kreislauf des Bluts im thieriſchen Körper und über die Kräfte, welche ihn hervorbringen, von *Gilbert* und *Schubarth* XXVII. 35. Einleitung von *Gilbert* und *Roſenmüller*. Allgemeinfaſsliche anatomiſche Beſchreibung des Herzens und der Blutgefäſse 41, und phyſikaliſche Erörterung der Wirkung des Herzens und der Gefäſse beim Zurückbringen des Bluts aus den Organen zum Herzen, von *Schubarth* 55; Meinungen der Phyſiologen beurtheilt; Saugen 63 durch Capillarität 69 durch Luftdruck, bei Bildung eines Luftverdünnten Raums die Haupturſach 74; kleiner Kreislauf 91; Nachſchrift von *Gilbert* 105 über die mechaniſch-hydroſtatiſche Wirkung des Herzens in den Venen, und vorzüglich über die Wirkung deſſelben in den Arterien; wahrer Hergang beim Blutlauf durch die Arterien und neue Theorie vom Pulsſchlag von Gilbert 111.

Böckmann, erhält den Preis über Blitzableiter XXIX. 425.

Bohnenberger, Beſchreibung einer Maſchine, welche die Geſetze der Umdrehung der Erde um ihre Axe, und

der Veränderung der Lage der Erdaxe zu erläutern dient XXX. 160.

Bordier-Marcet, Erbe Argand's XXVI. 391.

Boron im Turmalin, Axinit und andern Mineralien der Schörlfamilie ſeines alleinigen Mineralſyſtems, angekündigt von *Breithaupt*, und von Chemikern aufgefunden XXX. 211. 107. 394. XXVIII. 444. XXIX. 241.

Boſſi, L., Unterſuchungen über die ſogenannten Diamanten von Natur (widerſpenſtige) XXIX. 279.

Boswell. Beſchreibung einer Talglampe XXIX. 71.

Bramah, Beſchreibung ſeiner hydroſtatiſchen oder Waſſerpreſſe XXX. 1.

Brande, Analyſe foſſiler Knochen und Zähne, XXVII. 306. — Unterſuchungen über den Körper, welcher dem Blute die rothe Farbe giebt XXVII. 1.

Brandenburg. Widerlegung ſeiner Lehre von der Chromſäure XXX. 366.

Brandes, Schreiben an Gilbert, meteorologiſchen Inhalts XXV. 112. — Bericht von dem Erfolg gleichzeitig unternommener Sternſchnuppen-Beobachtungen an einigen Orten in Schleſien, angeſtellt im Auguſt 1817, XXVIII. 303. — Ueberſetzung von Volta's eilften meteorologiſchem Briefe XXVII. 341.

Braſilien. Phyſikaliſche und bergmänniſche Nachrichten aus Braſilien, von dem Generaldirektor der Bergwerke *von Eſchwege*, frei ausgezogen von Gilbert XXIX. 117; Barometer 117, Höhen 121, Witterung 122, Eiſen und Anlage von Eiſenſchmelzhütten durch *von Varnhagen* bei St. Paul 124 (213) und *Da Camera* im Diamanten-Diſtricte 126, Salzebenen und Salinen in den La-

goas längs dem groſsen Strome Rio de San Francesco in Bahia und Pernambuco 126.; Gold, Vorkommen und Gewinnung 130, Diamanten 138, Turmalin 139. — Vorkommen des elaſtiſchen Sandſteins und des Goldes von *demſelben*, aus einem Briefe an den Grafen *von Hoffmannsegg* XXVIII. 98. — Nachrichten *John Mawe's* von dem Vorkommen und Gewinnen der Diamanten, andrer Edelſteine, und edler Metalle in Braſilien, frei ausgezogen von Gilbert XXIX. 140; Diamanten-Diſtrict und Beſuchung der Diamanten-Wäſchen in Geſellſchaft mit dem Intendanten deſſelben *Da Camera* 144. (D'Andrada's ältere Nachrichten von den Diamanten in dem Serro do St. Antonio 152 *a.*) Gröſster gefundener Diamant und von den braſiliſchen Diamanten überhaupt 155; Gold 158; Platin und andere Metalle 168; Gediegen Kupfermaſſe von 2000 Pfund 170; Salpeter und Salinen 170. — Entdeckung einer Maſſe meteoriſchen Gediegen-Eiſens 14000 Pfund ſchwer am Bendego, im Gouvernement Bahia, von *Mornay* XXVI. 355; Fiſchabdrücke in Sandſtein und unfruchtbare Sandſteppe mit Seeſalz 365, heiſse Quellen 366, leuchtende Pflanze 368. — Schilderung eines Deutſchen von den Braſilianern, und Leopoldinia, eine anzulegende deutſche Kolonie XXIX. 172.

Breakwater zu Plymouth XXVII. 302, Nachrichten vom Bau deſſelben von *von Kruſenſtern* XXX. 123.

Brechungs-Vermögen, ſiehe Optik.

Breithaupt XXVIII. 444. XXIX. 241. XXX. 107. 394. Boron im Turmalin, Axinit und andere Mineralien der Schörlfamilie ſeines alleinigen Mineralſyſtems, ange-

kündigt und gefunden, und Ueberſicht ſeiner Schörlfamilie; in einem Schreiben von ihm an Gilbert XXX. 211.

Brennglas, Vergleichung der Wirkungen des Trüdaine'ſchen mit denen des Knallgas-Gebläſes, von Gilbert XXV. 47.

Brewſter, Patent auf das Kaleidoſkop vom 10. Juli 1817 XXIX. 354.

Bridel, der im Banienthal entſtandene See und verwüſtender Abfluſs deſſelben beim Durchbruch des Eisdamms am 16. Juni 1818 XXX. 331.

Buchner XXVIII. 233.

Buddle, Schreiben an Davy über die Anwendbarkeit ſeiner Sicherungs-Lampen in Steinkohlen-Bergwerken. XXVI. 126.

Buquoy, *Graf von*, einige Bemerkungen zur analytiſchen Mechanik XXV. 364.

Buſſe, *von*, die neue Kurmethode zu Schönborn, als thieriſch-magnetiſche dargeſtellt und beurtheilt XXV. 340. — Vorläufige Mittheilungen XXVIII. 327. — Neue Erörterungen des paradoxen Widerſtandes der Luft in langen Gebläsröhren 377. (Druckfehler XXIX. 112.)

C.

Cadet de Gaſſicourt, einfachſte Prüfung des Ackerbodens ohne Analyſe und ohne Hülfe chemiſcher Reagentien XXIX. 373.

Cadmium, ſiehe Metalle.

Da Camera, in Braſilien XXIX. 126. 139. 144.

Canali, einige Verſuche mit hydroſkopiſchen und mine-

roſcopiſchen Pendeln, wie ſie Thouvenel, Amoretti und Ritter gebraucht haben XXV. 444.

Chemie. Bemerkungen zur chemiſchen Nomenclatur von *Gilbert* XXVI. 341 f. XXIX. 231; über die Aequivalente von *Stromeyer* XXX. 210. — Unterſuchungen Sir *Humphry Davy's* über die Flamme, die Entzündung verbrennlicher Gasgemenge, und das ſichtbare und unſichtbare Verbrennen brennbarer Gasarten und Dämpfe, und Erinnerungen von *von Grotthuſs*, ſiehe Flamme, Lampe, Verbrennen. — Beſchreibung des *Newman*'ſchen Gebläſes mit verdichtetem Knallgas und der damit von *Clarke* angeſtellten Verſuche, ſiehe Wärme. — Ein neuer Queckſilber-Apparat zu Verſuchen mit Gasarten von *Newman* 115. — Beſchreibung eines einfachen Volta'ſchen Eudiometers von *Gay-Luſſac* XXVI. 195. — Feuerfeſte Tiegel, worin ſich Platin ſchmelzen läſst XXVIII. 112. — Ueber die Verbindungen des Stickſtoffs mit dem Sauerſtoffe, von *Gay-Luſſac*, *Dulong*, *Dalton* XXVIII. 29 f. ſiehe Stickſtoff. — Entdeckung zweier neuen Alkalien, des Morphium und des Lithon, und einer neuen Erde Thorina, ſiehe Opium, Mineralogie. — Entdeckung vier neuer Metalle, des Selenium, des Kadmium, des Veſtäium und des Wodanium, ſiehe Metalle. — Entdeckung von Boron im Turmalin und Axinit, veranlaſst durch *Breithaupt's* alleiniges Mineralſyſtem XXX. 211. 394. XXIX. 241. XXVIII. 444. und Nachweiſung von andern Steinen, in welchen Boron, Chlorine, Jodine wahrſcheinlich enthalten ſeyen, ſiehe Chlorine. — *Lampadius*

gegen die Waſſerſtoffſäure, und Zerlegung der Salzſäure durch Kohle und Eiſen, (Bedenken Döbereiner's dagegen XXVIII. 430.) und Gegenwart derſelben im Regenwaſſer XXVIII. 440. XXX. 106. Schwefel-Kohlenſtoff ein Reagens auf Jodine XXVIII. 444. — Merkwürdige ſtöchiometriſche Reſultate gefunden von *Döbereiner*, im Allgemeinen XXVII. 436. XXVIII. 213. über die Mineralwaſſer und Sauerkleeſäure XXVI. 331. XXVII. 434. XXIX. 322. 324, über den Cöleſtin, den Zucker und Alkohol XXVI. 331; Neuentdeckter gallertartiger Körper, vielleicht ein Beſtandtheil heiſser Mineralwaſſer XXVIII. 210; über Phosgenſäure, Chlorine und Chrom, XXIX. 318. — Beweis daſs die Chromſäure eine reine eigentliche Metallſäure iſt, von *Meiſsner* XXX. 366. gegen Brandenburg. — Scheidung des Arſeniks von Eiſen, und Grünfärbung von Kobalt-Auflöſungen durch Eiſen, nach *Stromeyer* XXVIII. 189. — Mekonſäure ein neues Reagens auf Eiſen XXVII. 189.

Pflanzenchemie, Entdeckung des Morphium und der Mekonſäure, ſiehe Opium. — Erinnerungen über Unterſuchungen von Verbindungen der Säuren mit Pflanzenkörpern von *Gilbert* XXV. 58. Gedanken über ſie von *Sertürner* 87. XXVII. 199. — Bemerkungen über die Verbindungen der Säuren mit baſiſchen und indifferenten Subſtanzen, von *Sertürner* XXX. 33. Nachſchrift, die Weinſäuren und die aus mäch[illegible] Säuren entſpringenden ſauren Verbindungen be[illegible] 53; Darſtellungsart der erſten, der [illegible] dritten Schwefel-Weinſäure (

Clarke, Edw., Beſchreibung des Newman'ſchen chemiſchen Gebläſes mit ſtarkem verdichtetem Knallgas, und der Verſuche, welche er mit demſelben angeſtellt hat; frei bearbeitet und erläutert von Gilbert XXV. 1. — Analyſen des Petalit und des ſchwediſchen rothen dichten Feldſpaths, welche Lithon enthalten XXIX. 241.

Cöleſtin, ſiehe Mineralogie.

Colebrooke, über die Höhe der Berge des Himalaya XXVI. 20.

Colin, ſiehe *Robiquet*.

Configliachi XXVII. 341. 357. XXX. 191.

Converden, van, XXV. 142.

Cornwall, ſiehe Geologie.

Curven, Betrachtung zweier, die auf ähnliche Art, wie die Ellipſe und Hyperbel entſtehen, von *Vieth* XXVIII. 187; über ſie von *Mollweide* XXIX. 110.

D.

Dähne, Bemerkungen über die zu Thiede aufgefundenen Knochen von Thieren der Urwelt XXVII. 515. — Ueber das Lager von natürlichem Alaun zu Tſchermig XXVIII. 447.

Dalton, über die chemiſchen Verbindungen des Stickſtoffs mit dem Sauerſtoff XXVIII. 73. und Verſuche um die gröſste und kleinſte Menge Salpetergas aufzufinden, welche ſich mit einer gegebenen Menge Sauerſtoffgas verbindet 79.

Dampf. *Arthur Woolf's* angebliches neues Naturgeſetz für die Spannkraft der Dämpfe beurtheilt von *Gilbert* XXV. 296. — Dampfheitzung in Wien XXVIII. 116. —

Göttinger Preisfrage über das Kochen durch Dampf XXIX. 339.

Dampfboote, auf der Donau bei Wien XXV. 470.

Dampfmaſchinen. Einige Aufſätze zur neueſten Geſchichte der Dampfmaſchinen, insbeſondere der *Woolf*ſchen Patent-Dampfmaſchinen, frei dargeſtellt von *Gilbert* als eine Fortſetzung der in der ältern Folge dieſer Annalen enthaltenen Geſchichte der Dampfmaſchinen XXV. 277. Ueber die Art, den Werth der Dampfmaſchinen nach Pferdekraft zu beſtimmen 278. Auszug aus den Monats-Berichten über den Effect mehrerer *Watt*'ſchen Dampfmaſchinen in Cornwall, vom Auguſt 1811 bis November 1815, und Vergleichung dieſer Effecte mit dem zweier *Woolf*ſchen Patentmaſchinen 283. — Nachrichten von einem neu entdeckten Geſetze für die Spannkraft der Dämpfe, und von den Verbeſſerungen, welche darauf *Arthur Woolf* im Bau der Dampfmaſchinen gegründet hat, mit Erläuterungen von *Gilbert* 204, und Beſchreibung und Ausbildung ſeiner verbeſſerten Dampfmaſchinen, nach den Specificationen ſeiner Patente: ältere patentirte Einrichtung 310, neuere 317. — Verſetzung engliſcher Dampfmaſchinen und Maſchinen-Wärter nach Peru, unter *Trevithick*, und Erfolg XXIX. 226.

Davy, Humphry, ſeine neueſten Arbeiten, die Flamme, das Entzünden, das Explodiren und ſeine Lampen betreffend, welche den Bergmann gegen ſchlagende Wetter ſchützen, frei bearbeitet von Gilbert XXVI. 112. 222. Von den Sicherungs-Lampen mit feinem Drahtgewebe, welche in den ſchlagenden Wettern der Stein-

Drieſsen, Phosphor von einer ſo erhöheten Brennbarkeit, daſs er an der atmoſphäriſchen Luft ſich wie ein Pyrophor entzündete XXIX. 255. — Beobachtungen von Ausleerungen leuchtenden Urins 262.

Dulong, Unterſuchungen über die ſalpetrige Säure XXVIII. 53. — Unterſuchungen über die Geſetze der Ausdehnung feſter, tropfbarer und elaſtiſch-flüſſiger Körper durch die Wärme und das Maafs der Temperaturen 254.

Du Ménil, Zerlegung des angeblichen röthlichen Braunkalks (rothen kohlenſauren Manganerzes oder Rhodochroſit) vom Büchenberg bei Elbingerode und eines Kieſel-Mangans von Ihlefeld XXX. 384. (394.)

E.

Eis, über das Gefrieren des Salzwaſſers mit Rückſicht auf die Entſtehung des Polar-Eiſes von *Parrot* XXVII. 144; letzteres entſteht von Schnee, der auf dem Eiſe ſich mit Waſſer durchzieht und in Eis verwandelt, alſo faſt wie das Gletſchereis 158. — Ueber ein ausgezeichnetes Eisbild von *Meinecke*, mit einer Abbildung in Tuſchmanier XXVIII. 394; durch Luftblaſen genügend erklärt.

Eiſen. Ein neues ſehr empfindliches Reagens auf Eiſen iſt die Mekonſäure, welche die Eiſenauflöſungen röthet XXVII. 189. Abſcheiden von Arſenik vom Eiſen XXVIII. 189. Ochriger, ſintriger und faſriger Braun- und Gelb-Eiſenſtein im Büchenberge am Harze XXX. 85. — Guſsſtahl-Bereitung in Wien, von *Gerlach*, eines ſchweiſsbaren und eines unſchweiſsbaren, beide von vorzüglicher Güte, von *Prechtl* XXVIII. 111. — Ueber

den Stahl, und Verſuche, um auszumachen, ob Braunſtein-Metall ſich mit Eiſen verbinden laſſe, von *Muſhet*, frei ausgezogen aus mehreren in den Jahren 1816 und 1817 geſchriebenen Aufſätzen, von Gilbert XXVIII. 156. Die Verbindung gelang beim Glühen von Eiſenerz mit Braunſtein, Kalk, Kohle und Glas in Reiſsbleitiegeln; bei gewiſſen Mengen Mangans zieht der Magnet die Legirung nicht, und zerfällt ſie während des Erkaltens unter heftiger Bewegung in Staub.

Gediegen-Eiſen. Bericht über die Entdeckung einer Maſſe Gediegen-Eiſens in Braſilien von *Mornay* XXVI. 355; gefunden 1784 40 Meilen von Bahia, 7′ lang, 4′ breit, 2′ dick, von ungefähr 28 Kub. F. oder 14000 Pfund; magnetiſches Eiſen von kryſtalliniſchem Gefüge, (abgebildet XXVIII. Taf. II.) Bemerkungen und Verſuche über dieſe Eiſenmaſſe von *Wollaſton* 369; ſie enthält Nickel. Bemerkungen *Muſhet's* über ſie XXVIII. 169; ſie möge ein Product antediluvianiſcher Schmelzproceſſe ſeyn. — Nachrichten aus Mexiko über die Mexikaniſchen Gediegen-Eiſenmaſſen mitgetheilt von *Chladni* XXVI. 382. — Von denen vom *Senegal* XXX. 241. — Nachricht von einer groſsen bei Bittburg nördlich von Trier gefundenen Maſſe Gediegen-Eiſen von Chladni XXX. 242. — Die von *Schlottheim*'ſche auf dem Felde gefundene 4 Pfund ſchwere Maſſe, kann nicht die Neuhofer ſeyn, ehr eine 1164 herabgefallene XXIX. 7. Die Aachener Maſſe 9. — Neue Analyſe des Pallas'ſchen ſibiriſchen Eiſens zur Beſtätigung eines gemeinſchaftlichen Urſprungs deſ-

ſelben mit den Meteorſteinen, von *Laugier* XXVIII. 182; er findet darin alle Beſtandtheile der Meteorſteine (?) — Auffindung von Kobalt in dem Meteor-Eiſen von *Stromeyer* XXVI. 191; in Afrikaniſchem vom Cap, aber nicht im Pallas'ſchen und im verwünſchten Burggrafen. *John's* Anſprüche XXVII. 119. an dieſer Entdeckung fallen weg, da er es im Sibiriſchen aufgefunden haben wollte.

Eiſenblau, Zerlegung des blättrigen von *Bodenmais* in Baiern, und des künſtlichen phosphorſauren Eiſens, von *Vogel* XXIX. 174.

Electricität, gewöhnliche. Der Electrophantes (Electricitätsweiſer), eine electriſche Vorrichtung durch dynamiſche Naturforſchung entdeckt (?) von *Weber* XXV. 326, zur Erkennung von +E und —E. — Ueber die Geſetze der electriſchen Wirkung in der Entfernung von *Parrot* XXX. 22; Beſtätigung der Coulomb'ſchen Geſetze durch Beobachtung der Schwingungen des Pendels an der Zamboni'ſchen Säule.

Verſuch einer Vergleichung des Turmalins mit den trocknen electriſchen Säulen von *Jäger* XXV. 369; Aehnlichkeit beider in Geſtalt, Richtung der electriſchen Thätigkeit und Structur 371, und in den electriſchen Erſcheinungen 377; allgemeine Bedingungen derſelben 378, die beſondern 385, der Intenſität 393, und der Mittheilung 402; allgemeine Bemerkungen 412.

Electricität, galvaniſche, oder Galvanismus. Hitze im Entladungskreiſe groſsplattiger Apparate mit der des Knallgas-Gebläſes verglichen XXV. Flamme

durch Davy's groſsen Apparat XXVI. 148. — Graf Stadion's Apparat zu chemiſch-electriſchen Verſuchen und deſſen Wirkung auf Salzſäure XXV. 471. — Ausführung einer groſsen Zamboni'ſchen Säule aus 20000 Scheiben unächtes Gold- und Silber-Papier, jede von 16 Quadratzoll Oberfläche, von *Bechſtein* in Altenburg XXVIII. 342. Jeder Schlag des Pendels an eine der 1 Zoll von ihm entfernten Glocken, iſt mit einem ſichtlichen Funken verbunden. — Ueber die Zamboni'ſche Säule von *Parrot* XXV. 165; Apparate 166; Verſuche über den Einfluſs der Feuchtigkeit auf die electriſche Wirkung der Zamboni'ſchen Säule 171, Austrocknung vernichtet ſie ganz, und ſchon bei 20° des Seiden-Hygrometers verſchwindet alle Wirkung, indeſs ſie in einer mit Waſſerdämpfen erfüllten Luft ſehr zunimmt, bis zur ſchwachen Goldverbrennung; Verſuche über die Menge von Electricität, welche die Zamboni'ſche Säule liefert 202; Schluſsfolgen für die Theorie der electriſchen Säulen 220. Nachtrag XXX. 31, und Beſtätigung des Coulomb'ſchen Geſetzes an der Zamboni'ſchen Säule 22.

Schreiben des Abbé *Joſeph Zamboni*, Prof. der Phyſ. an dem Lyceum zu Verona, über die Verbeſſerungen, welche er an ſeiner Säule gemacht hat, und die Entdeckuug einer Säule aus zwei Elementen, frei überſetzt von Gilbert und Choulant XXX. 151. Veranlaſſung des Schriftchens 151. 1) Verhalten ſeiner Säule (d. h. der trocknen) zur Volta'ſchen Säule (d. h. der mit feuchtem Leiter), und Theorie derſelben davon ausgehend, daſs während der Wirkung einer feuchten Säule

erſter Art, ſtets zugleich eine zweiter Art entſteht 152; 2) Entdeckung einer neuen Säule blos aus zwei Elementen beſtehend (binaria) oder vielmehr eines zwei-elementigen Becherapparats aus Waſſer und Zinkblättchen mit breitem und ſpitzigem Ende 162; 3) Verſuche über die trockene Säule und die vortheilhafteſte Art ſie zu bauen 176; 4) Ueberſicht der Anwendungen, zu denen die trockene Säule ſich eignet 182, und wie ſie insbeſondere beſchaffen ſeyn muſs, um ein Uhrwerk zu treiben 187. — Zuſatz: weitere Verbeſſerung der trocknen Säule zur Treibung eines Uhrwerks von *Zamboni*, und *Configliachi's* Meinung von der zwei-elementigen Säule 191; Zweifel an ihrer Wirklichkeit. — Wie die trocknen Säulen beſchaffen waren, welche Zamboni mit in Wien hatte, von *Scholz* XXV. 472.

Electricität, atmoſphäriſche und Gewitter-Electricität. Ueber periodiſche Wiederkehr von Gewittern, und über den ſehr kalten und auſserordentlich trocknen Wind, den man nach Hagelſchauern mehrere Stunden lang bemerkt, von *Volta* XXVII. 341, der eilfte ſeiner meteorologiſchen Briefe, geſchrieben 1817. Beſtätigender Zuſatz von *Configliachi* 357. — Von dem ſogenannten Schneedonner in den Alpen XXV. 109. — Bei einem Gewitter angeblich herabgefallener Phosphor 368. — Schwefelgeruch bei einem Gewitter XXIX. 317. — Merkwürdige Wirkungen eines Blitzes, von *Freysmuth* und *Raſchig* XXVIII. 102; er nahm Gold von einer Vergoldung mit und ſetzte es auf Blei ab. — Ueber die Blitzröhren

Entſtehung, von *Fiedler* XXV. 121; ſie ſind Erzeugniſſe des Blitzes 151; Parallelfälle, wo der Blitz Schmelzungen im Mineralreiche verurſachte 153; warum er hier Röhren bildete 157.

Electro-chemiſches Syſtem: *von Grotthuſs* frühſte Anſprüche auf daſſelbe XXVIII. 355.

Electrometrie, thieriſche, Amoretti's, ſiehe Rabdomantie.

Elephantenzähne, ſiehe foſſile Knochen.

Ellipſe, ſiehe Curven.

Entzündung, Verſuche über ſie, ſiehe Flamme, Verbrennen.

Erdkörper, Beſchreibung einer Maſchine, welche die Geſetze der Umdrehung der Erde um ihre Axe, und der Veränderung der Lage der Erdaxe zu erläutern dient, von *Bohnenberger* XXX. 60.

Erden, ſiehe Ackerboden. Entdeckung einer neuen Erde, ſiehe Mineralogie.

Erdmann, Beobachtungen über die irdiſche Strahlenbrechung und ſogenannte Luftſpieglung in den Steppen des Saratow'ſchen und Aſtrachan'ſchen Gouvernements XXVIII. 1.

Erzitterungen in Körpern XXVII. 234. XXIX. 10.

Eſcher, Bemerkungen über das zerſtörende Ereigniſs im Banienthale, geſchrieben im Juli 1818 XXX. 355.

Eſchwege, von, Vorkommen des elaſtiſchen Sandſteins in Braſilien XXVIII. 98. — Phyſikaliſche und bergmänniſche Nachrichten aus Braſilien XXIX. 117.

Eudiometer, Beſchreibung eines einfachen Volta'ſchen von *Gay-Luſſac* XXVI. 195.

Explodiren explosiver Gasgemenge; Verſuche Davy's darüber, ſiehe Flamme, Lampe, Verbrennen.

Exploſion ſchlagender Wetter in einer Steinkohlengrube bei Newcaſtle XXVI. 261.

Eynard, merkwürdige Beobachtungen über Sonnenflecke im J. 1816 XXVIII. 420.

F.

Faraday, Unterſuchung der Säure, welche ſich beim langſamen Verbrennen des Aethers an einem glühenden Platindraht bildet XXVI. 246.

Farbenſpectrum und Farbenzerſtreuung. *Fraunhofer's*, Entdeckung von Streifen und Linien in den prismatiſchen Spectris verſchiedenen Lichts, und Beſtimmung der Farbenzerſtreuung verſchiedener durchſichtiger Mittel, ſiehe Optik.

Fernröhre, achromatiſche, ſiehe Optik und optiſches Inſtitut.

Feuerkugeln. Ueber die ſprungweiſe gehende Bewegung mancher Feuerkugeln (capra ſaltans) nebſt einigen Folgerungen von *Chladni* XXV. 91; merkwürdige Utrechter Beobachtung einer entſtehenden Feuerkugel 97 *a.* — Nachtrag von ſchlangenförmig gehenden Feuerkugeln von *Chladni* XXVI. 386. Einwürfe *Benzenberg's* gegen Chladni's Erklärung dieſes Hüpfens XXVIII. 289. und *Chladni's* Antwort 293. Wahre Beſchaffenheit der Feuerkugeln 300. — Zwei merkwürdige Feuerkugeln im J. 1817 d. 27. April geſehen bei Bidenkopf XXX. 250, und im J. 1818 den

10. Februar im ſüdlichen Frankreich 251, und zwei andre hüpfende 253. Siehe Meteorſteine.

Ficinus XXVIII. 117. — XXIX. 109. XXX. 107.

Fiedler, über die Blitzröhren und ihre Entſtehung, mit Abbildungen XXV. 121.

Flamme. Die neueſten Arbeiten *Sir Humphry Davy's* die Flamme, das Entzünden, das Explodiren und ſeine Lampen betreffend, welche den Bergmann gegen ſchlagende Wetter ſchützen, frei bearbeitet von Gilbert XXVI. 112. Einige Verſuche und neue Anſichten über die Flamme, geſchrieben den 21. Juli 1816, 141; der Glanz der Gaslichter rührt vom Glühen und Verbrennen feſten Kohlenſtoffs her; Anwendungen des Princips, daſs die Flamme an Glanz und Dichtigkeit durch das Erzeugen und das Glühen einer feſten Materie zunimmt 144. Farben der Flammen erklärt 146. Flammen galvaniſcher Apparate und des Knallgas-Gebläſes 147. 238. — Unterſuchungen über die Flamme, vorgel. in der Londner Societät den 16. Jan. 1817. 150; Wirkung des Verdünnens der Gaſe auf die Flamme und das Explodiren 151, und Verſuche über die Hitze, welche verſchiedene brennbare Gasarten beim Verbrennen hervorbringen 158; Wirkung des Erhitzens der Gaſe auf die Flamme und das Explodiren 162, ſie vermindert die Verbrennlichkeit der Gasarten nicht; Wirkung des Vermengens mit andern 170, Vermengung mit öhlbildendem Gas verhindert die Exploſion am kräftigſten, dieſes geſchieht durch Erkältung, Folgerungen daraus, Temperatur der Flammen 183; grade ſo, d. h. durch Erkältung wirken feine Drahtgewebe, welche Lichte und der Luft zwar durchgängli

Flamme aber zurückhalten, *Davy's* Theorie ſeiner Sicherungs-Lampe 226. f. — Neue Verſuche und Bemerkungen über das langſame Verbrennen von Gasgemengen und von Dämpfen, vorgel. den 23. Jan. 1817 242, und Entdeckung, daſs dabei ſo viel Hitze frei wird, daſs ein heiſser Platindraht ins Weiſsglühen verſetzt wird.

Flinten, Erfahrungen von geſprungenen Jagdflinten, XXVIII. 200.

Flintglas, Fraunhofer'ſches XXIX. 305.

Foſſile Knochen. Bericht von foſſilen Rhinoceros-Knochen, welche in einer Höhle mitten im feſten Kalkſtein bei Plymouth gefunden worden ſind, von *Home* XXVII. 302, während des Baues des Waſſerbrechers im Plymouther Hafen von *Whitby* (XXX. 113); alle Knochen gehörten Einer Thierart, und enthielten keinen Gallert; Analyſe dieſer und anderer von *Brande* 306. — Einige Zeitungs-Nachrichten von den foſſilen Elephanten- und Rhinoceros-Knochen, welche man 1817 zu Tiede bei Braunſchweig ausgegraben hat 308. Einige Bemerkungen über die zu Tiede aufgefundenen Knochen von Thieren der Urwelt, von *Dähne*, aus ſeinem Reiſetagebuche 315. — Nachrichten von einem Lager ſogenannter Mammuths-Knochen, welches man zu Canſtatt im Wirtembergiſchen gefunden hat, und von einigen andern Merkwürdigkeiten um Canſtatt, von *Memminger* 322; zweimaliger Fund vor hundert Jahren und 1816, merkwürdig durch die Menge und ungeheure Gröſse der Stoſszähne, (die Nachrichten enthalten indeſs viel Unrichtiges, welches der folgende gehaltreiche Aufſatz,

was das Vorkommen betrifft, berichtigt, und in einem der folgenden Hefte wird man zuverläſſigere Nachrichten des Herrn Memminger, was das Mammuth betrifft, finden). — Bemerkungen über das Vorkommen der foſſilen Knochen in der Gegend von Stuttgard und Canſtatt, von *Jäger* XXVIII. 120. und beſonders von den beiden groſsen Funden rieſenmäſsiger Stoſszähne und andrer Zähne und Knochen. — Bemerkungen, den Guadelouper Anthropoliten betreffend, von *Gärtner* XXVIII. 198.

Frähn XXVIII. 19.

Fraunhofer, Beſtimmung des Brechungs- und des Farben-Zerſtreuungs-Vermögens verſchiedener Glasarten, in Bezug auf die Vervollkommnung achromatiſcher Fernröhre XXVI. 264.

Frieren, ſiehe Eis.

Fröhlich, einige Gedanken über die Verbreitung des Schalls in die Ferne XXVIII. 401.

G.

Gärtner XXVIII. 129.

Ganges, Reiſe zu den Quellen des Ganges am ſüdlichen Abhange des Himalaya-Gebirges von *Webb* und *Raper* XXVI. 7. *a.*

Gasarten. Verſuche *Davy's*, *von Grotthuſs's* und anderer über das ſchnelle und langſame Verbrennen (ohne Leuchten) explociver Gasgemenge, die Gränzen der Entzündung derſelben, die Hitze ihrer Flamme, das verſchiedene Vermögen der Gasarten die Entzündung explociver Miſchungen zu verhindern u. ſ. f., ſiehe Flamme, Lampe, Verbrennen. — Beſchrei-

bung eines einfachen Volta'ſchen Eudiometers von *Gay-Luſſac* XXVI. 195.

Gaserleuchtung in Wien, aus Briefen von *Scholz* XXV. 461. und *Prechtl* XXVIII. 116. Verſuche von *Jacquin's* mit öſtreichiſchen Steinkohlen zum Behuf derſelben XXVI. 461. Waſchen des Gas und Gaserleuchten *Moſer's* und des polytechniſchen Inſtituts, und Erleuchtung mit Gas, das bei Auflöſung von Zinn gewonnen wird 67. Gefahrloſigkeit wegen Exploſionen 488.

Gauſs, über die achromatiſchen Doppel-Objective, und wie die Aufhebung wegen der Farben-Zerſtreuung in ihnen vollkommen zu bewirken iſt XXIX. 188.

Gay-Luſſac, Beſchreibung eines einfachen *Volta*'ſchen Eudiometers XXVI. 195. — Beſtätigung des Morphiums 337. — Ueber die Verbindungen des Stickſtoffs mit dem Sauerſtoff XXVIII. 29.

Gebläſe *Newman's* mit Knallgas, beſchrieben, und *Clarke's* Verſuche mit demſelben XXV. 1. ſiehe Wärme.

Gehlen, XXVII. 301. XXVIII. 253.

Geiger XXX. 108.

Geognoſie. Nachrichten von dem Vorkommen und dem Gewinnen der Diamanten, Turmaline, Topaſe, des Goldes, Platins und Eiſens in Braſilien, von *Mawe* XXIX. 140, von *von Eſchwege* 124; des elaſtiſchen Sandſteins und des Goldes von *demſelben* XXVIII. 49, und der Salzebenen in Braſilien XXIX. 126. 170. XXVI. 365. — Geognoſtiſche Nachrichten aus Cornwall von *Mohs* aus einem Briefe an *Blöde* XXIX. 217, keine Grauwacke, Stockwerke dem Geyerſchen ähnlich, Zweifel gegen die Süſswaſſer-Formation auf

Wight. — Die Königl. geologiſche Geſellſchaft von Cornwall, kurze Auszüge aus ihren Jahresberichten, von *Gilbert* 223. — Der Büchenberg bei Elbingerode auf dem Unterharze, mit ochrigem, ſintrigem und faſerigem Braun- und Gelb-Eiſenſtein und Mangan, und andern Mangan-Erzen XXX. 84. — Ueber die Blitzröhren und ihre Entſtehung von *Fiedler* XXV. 121. ſiehe Electricität. — Vergleiche foſſile Knochen.

Gerhard, XXVI. 71. Schreiben über das Kadmium XXIX. 97.

Gieſe, von, ſiehe *Suchomlinov*.

Gifte des Pflanzenreichs, ſiehe Opium.

Gilbert. Erläuterungen zu den Verſuchen *Clarke's* mit dem *Newman*ſchen Knallgas-Gebläſe XXV. 1. Bemerkungen über dieſes Gebläſe und über die Wirkungen deſſelben im Vergleich mit denen von *Hare's* hydroſtatiſchem Gebläſe, Trüdaine's Brennglas und Children's groſsplattigen galvaniſchem Apparate 40. 116. Ueber die Schwärzung des Diamanten vor dem Verbrennen 53. — Vorwort zu *Sertürner's* Arbeiten über das Morphium 56. 88. XXVI. 337. XXIX. 66. und über die Verbindungen der Säuren mit baſiſchen Körpern XXX. 33. — Specifiſches Gewicht der Blitzröhren XXV. 134. und wie der Blitz beim Bilden derſelben wirkte 161. — Bei einem Gewitter angeblich herabgefallener Phosphor 368. — Einige Aufſätze zur neueſten Geſchichte der Dampfmaſchinen, insbeſondere der *Woolf*ſchen Patent-Dampfmaſchinen, als Fortſetzung der in dieſen Annalen enthaltenen Nachrichten der Dampfmaſchinen XXV

von *Woolf's* angeblichem neuen Naturgeſetz für die Spannkraft der Dämpfe 296. — Einige Sprengungs-Verſuche mit Sand- und anderer Beſetzung angeſtellt zu Rothenburg XXVI. 71. und zu Klausthal 80. — Phyſikaliſche Erörterungen über den Kreislauf des Blutes in dem thieriſchen Körper, und über die Kräfte, welche ihn hervorbringen XXVII. 35. Erklärung und neue Theorie des Pulſes 105. — Freie Darſtellung von *Davy's* neueſten Arbeiten, die Flamme, das Entzünden, das Explodiren und ſeine Lampe betreffend, welche den Bergmann gegen ſchlagende Wetter ſchützen 112. 226. 436. — Zur Geſchichte der *Argand*'ſchen und ähnlicher neuerer Lampen, insbeſondere der Rumford'ſchen und der Aſtral-Lampen 391. 421. — Freie Darſtellung der neueſten Unterſuchungen *Gay-Luſſac's*, *Dulong's* und *Dalton's* über die ſalpetrige Säure und das Salpetergas-Eudiometer XXVIII. 29. — Arbeiten *Muſhet's* über die Legirung von Eiſen mit Mangan zum Beweis, daſs Stahl eine ſolche nicht iſt 156; der Entdeckung des Kadmium u. ſ. f. XXIX. 87. 229. XXX. 193. — Die Nachrichten *Mawe's* von dem Vorkommen und dem Gewinnen der Diamanten, anderer Edelſteine und der edeln Metalle in Braſilien XXIX. 140, — und der Reiſe von *Webb* und *Raper* zur Aufſuchung der Quellen des Ganges XXVI. 7. *a.* — Von dem Kaleidoſkop oder dem Schönheitsrohre XXIX. 341; über das gewäſſerte verzinnte Blech 439 *a.* — Ueber die Bramah'ſche Waſſerpreſſe XXX. 1. und dis Real'ſche Auflöſungs Preſſe 14. — Einleitung und beurtheilende Nachſchrift zu *Amoretti's* Grundriſs

riſs der thieriſchen Electrometrie XXX. 255. 318. und zu Canali's und Knoch's rabdomantiſchen Verſuchen XXV. 452. *a.* XXVII. 360. XXIX. 332. *a.* — Der im Banienthal durch einen Gletſcher entſtandene See, und verwüſtender Abfluſs deſſelben beim Bruch des Eisdamms am 16. Juni 1818, nach den HH. *Bridel* und *Eſcher* frei erzählt XXX. 331. 355. — Erklärungen und Rügen XXVII. 229. und XXVIII. 223. XXV. 58. *a.* XXVIII. 119. — Bemerkungen zur chemiſchen Nomenklatur XXVI. 341. XXIX. 231. — Dieſes Sach- und Namen-Regiſter.

Glas. Ueber die Eigenſchaft, welche einige Diamanten beſitzen, das Glas zu ſchneiden, von *Wollaſton* XXVIII. 92.

Gmelin, C. G., von dem Lithion, einem neuentdeckten Alkali, aus drei Schreiben an Gilbert XXVIII. 432. XXIX. 238.

Gold, ſiehe Geognoſie. Ein 2 Pfund ſchwerer Klumpen und Kryſtalle, Braſilianiſche, die einzig ſeyn ſollen XXIX. 167.

Grotthuſs, von, Bemerkungen zu den Bemerkungen Humphry Davy's über ſeine (des Erſtern) frühern Verſuche und Anſichten, die Gränze der Entzündlichkeit brennbarer Gasgemenge betreffend XXVIII. 345. [Davy's Bemerkungen XXVI. 151. f.]

Gruner, chemiſche Unterſuchung des bei Northen, unweit Hannover, aufgefundenen Cöleſtins (
ren Strontians) XXX. 72. Auffind
ſäure im Grönländiſchen Turmalin

H.

Hafenbau zu Plymouth. Ueber den Hafenbau zu Plymouth, von dem Kommandeur *von Kruſenſtern*, mit einer Landcharte XXX. 113; Zweck 114; Plan 120, von *Whitbey* entworfen und von *Rennie* geprüft, ein aus Felſenmaſſen aufzuthürmender 850 Klafter langer Wellenbrecher oder Währdamm quer vor dem Hafen, mit einem Leuchtthurm; Ausführung 131, Brechen der Felsſtücke 2 Millionen Tonnen wiegend, Transport und Verſenkung, Controlle; Erfolg, der Wellenbrecher trotzte dem unerhörten Orkan am 19. Jan. 1817; Beſchreibung der beim Hafenbau von Ramsgate gebrauchten Taucherglocke, und der Art ſie anzuwenden 146. — Eine beim Steinbrechen für den Hafenbau zu Plymouth entdeckte Höhle mit Rhinoceros-Knochen mitten im feſten Kalkſtein XXVII. 302.

Hagel, ſiehe **Electricität, atmoſphäriſche.**

Hallé, ſiehe *Percy*.

Hare's hydroſtatiſches Gebläſe und deſſen Wirkungen XXV. 43.

Hausmann XXVI. 107.

Hermann, über das ſchleſiſche Zinkoxyd und über ein darin gefundenes wahrſcheinlich noch unbekanntes Metall (das Kadmium) XXIX. 95. — Zweites Schreiben 113.

Higgins XXX. 236.

Himalaya und Hindoſtan, ſiehe **Höhen.**

Hinderſin XXVIII. 200.

Hodgſon XXVI. 133.

Höhen. Ueber die Höhe von Bergen in Hindoſtan von

Alex. von Humboldt, mit Zuſätzen von Gilbert XXVI. 1, nach den trigonometriſchen Meſſungen von mehr als 30 der höchſten Hörner des Himalaya-Gebirges (Schnee-Gebirges) im Norden von Hindoſtan. Reiſe von *Webb* und *Raper* nach den Quellen des Ganges 7. *a.* Ueber die Höhe der Berge des Himalaya von *Colebrooke* 20; der höchſte, Dhawalagiri (weiſse Berg) in Nepaul, von 25572 par. Fuſs über dem Meere. Bemerkungen von *v. Humboldt* 26, Vergleichung mit den amerikaniſchen Cordilleren, und von den Bergketten und Plateaus Aſiens. — Höhen-Beſtimmungen mit dem Barometer aus Minas Geraes in Braſilien, von *von Eſchwege* XXIX. 121.

Holzeſſig, Göttinger Preisfrage XXV. 242. 247. XXIX. 338.

Home, Bericht von foſſilen Rhinoceros-Knochen, welche in einer Höhle mitten im feſten Kalkſtein bei Plymouth gefunden worden ſind XXVII. 302.

Howard, Luke, eine über feſtem Lande herabſteigende Waſſerhoſe XXVII. 219.

Humboldt, Alex. von, über die Höhe von Bergen in Hindoſtan XXVI. 1.

Hydraulik. Die neue Soolenleitung von Berchtesgaden nach Reichenhall, und die *Reichenbach*'ſchen Waſſerſäulen-Maſchinen XXIX. 206. — Preisfrage aus der Theorie der Ströme 333. — Siehe Preſſe und See.

Hygrometer. *Parrot's* Seiden-Hygrometer XXV. 167. Vom Federkiel-Hygrometer, von *Kummer* XXIX. 317.

J.

Jäger, Leibarzt Dr., Verſuch einer Vergleichung des Turmalins mit den trocknen electriſchen Säulen XXV. 369. — Bemerkungen über das Vorkommen der foſſilen Knochen in der Gegend von Stuttgard und Canſtatt XXVIII. 121.

Jaſche, vom Büchenberge bei Elbingerode XXX. 84.

Jodine, Schwefelkohlenſtoff, ein Reagens auf ſie XXVIII. 444.

John XXIX. 451, Bemerkungen über die Lichtmagnete XXV. 453. — Kobalt im Meteor-Eiſen XXVII. 119.

K.

Kadmium, ſiehe Metalle.

Kaleidoſkop, Schönheitsrohr, Schönkucker, Multiplicateur, Transfigurateur, ein neues optiſches Inſtrument zur Hervorbringung und Darſtellung ſchöner Formen und Muſter für die Verzierungskünſte: Das Kaleidoſkop, von *Gilbert* XXIX. 340; hiſtoriſche Nachweiſungen, Winkelſpiegel, Strahlenkäſtchen 341, *Brewſter's* Inſtrument 344; Bemerkungen über die Einrichtung und zur Theorie deſſelben 345; Schönheitsrohr 350 und erweiterter Gebrauch 353. — *Brewſter's* Patent vom 10. Juli 1817, 345. — Ueber das Kaleidoſkop von *Roget* 362; Polygonal-Kaleidoſkope, Triaſkop, Tetraſkop, Hexaſkop. — Neueſte Einrichtung der Kaleidoſkope und einige Zeitungs-Nachrichten 368.

Kalk-Kryſtalle XXVIII. 232.

Knoch, *A. V.*, über Pendelſchwingungen XXVII. 360. Berichtigung XXIX. 328.

Knochen, foſſile, ſiehe Foſſile.

Kobalt, ſiehe Eiſen und Mineralogie.

Königswaſſer, ſiehe Chlorine.

Kruſenſtern, über den Hafenbau in Plymouth; (nebſt einer Landkarte) XXX. 113.

Kupfer, meteoriſches und problematiſches, ſiehe Meteorſteine. Ueber die Wirkung des Ablöſchens in kaltem Waſſer bei Kupfer und Glockenmetall XXVI. 104; Bereitung von Cymbeln und Gongongs.

Kummer, einige Bemerkungen über meteorologiſche Inſtrumente XXIX. 301.

Kryſtallographie. Einige Bemerkungen über ſie bei Gelegenheit von Accum's Werk, von *Hausmann* XXVII. 107. — Ankündigung neuer Kryſtalliſations-Modelle in Göttingen zu haben 112. — Preisfrage über die Kryſtalle XXV. 439.

L.

La Place, über die Länge des Secunden-Pendels, und die Geſchwindigkeit des Schalls in verſchiedenen Mitteln XXVII. 225.

Lampadius, Wodanium ein neues Metall, entdeckt in einem ungariſchen Erze XXX. 99. — Auszug aus Briefen an Gilbert XXVIII. 440. XXX. 106; gegen die Waſſerſtofffäuren, Zerlegung der Salzſäure und Anweſenheit derſelben in Regen- und Schneewaſſer, und zwar als ſalzſaurer Kalk; Schwefel-Kohlenſtoff eigens auf Jodine; Boraxſäure im Turmalin un

nit; keine Magnesia im Saatzer Alaun. — Chemisches Verhalten der Naphtha von Miano XXX. 219.

Lampen. Zur Geschichte der der *Argand*'schen und ähnlicher Lampen, insbesondere der *Rumford*'schen und der *Astral*-Lampen; aus einer Rechtsschrift für Argand und seinem Erben (*Bordier*) frei ausgezogen und erläutert von *Gilbert* XXVI. 391; *Carcel's* und *Girard's* Lampen 397; Astral-Lampe 400; Graf *von Rumford's* Lampen 402; seine spätern Versuche und vielflammige Lampe 424. — Beschreibung einer aërostatischen Lampe, von *Vieth* XXIX. 37, viel einfacher und wohlfeiler als die Girard'sche. — Beschreibung einer Talg-Lampe, bei welcher der Zufluss durch eine freiwillige Bewegung abgemessen wird, von *Boswell* 71.

Sicherungs-Lampen mit feinem Drahtgewebe, welche in den schlagenden Wettern der Steinkohlengruben Licht geben, ohne sie zu entzünden, eine Erfindung *Sir Humphry Davy's*: Nachrichten von ihnen von *H. Davy*, geschrieben den 25. Febr. 1816, XXVI. 116. — Schreiben *John Buddle's* an Davy, vom 1. Juni 1816, über die practische Anwendung dieser Lampen, mit Bemerkungen Davy's 126. — Erfahrungen über die Sicherungs-Lampe aus Steinkohlenbergwerken, von *Hodgson* 133, und andere Bestätigungen ihrer Zuverlässigkeit 139. — *Davy's* Theorie dieser Sicherungs-Lampe, oder des Vermögens feiner Gewebe Licht und Luft zwar hindurch zu lassen, die Flamme aber zurückzuhalten 226; dieses geschieht durch Erkältung der Flamme durch das Drahtgewebe; Versuche, Vorschriften zur Verfertigung derselben und

Verbeſſerungen durch geköpertes Drahtgewebe 235, durch Verſehen des Dochts mit einem kleinen Platinkäfig 251, 437. Belohnung XXX. 218. — Verſuche mit einer Davy'ſchen Sicherungs-Lampe angeſtellt von *von Jacquin* und *Scholz* in Wien XXV. 468, bei denen ſich die chemiſche Harmonika hören lieſs.

Lampe ohne Flamme bei *Carry*, *Newman* u. a. käuflich, nach *Ellis*, *Gill* und *Clarke* XXIX. 220, und Verſuch damit von *Blöde* 221.

Landbau, ſiehe Ackerboden.

Laſſaulx XXIX. 10.

Laugier, neue Analyſe des Pallas'ſchen ſibiriſchen Eiſens, zur Beſtätigung eines gemeinſchaftlichen Urſprungs deſſelben mit den Meteorſteinen XXVIII. 182.

Lauther-Dik, Beobachtung entgegengeſetzter Windrichtung in verſchiedenen Höhen XXVII. 217.

Le Plat, Sprengen mit Sandbeſetzung XXVII. 120. XXVIII. 208. — Beobachtung einer Waſſerhoſe 207.

Leuchten einer Euphorbium-Art in Braſilien XXVI. 368.

Licht, *Fraunhofer's* Entdeckung von parallelen hellen Streifen und dunkeln Linien in den prismatiſchen Farbenſpectris, und daraus abgeleitete weſentliche Verſchiedenheit des Sonnen- und des Fixſtern-Lichts, des Lichts der Flammen und der Electricität, ſiehe Optik. — Das Licht der Flamme iſt nicht abhängig von ihrer Hitze; wodurch es nach *Davy* beſtimmt wird XXVI. 144. 238. ſiehe Flamme. — Ein Inſtrument zu den Verſuchen über die Polariſation des Lichts von *Schulze-Montanus* XXVI. 427. — Ueber Licht-Polariſirung

in durchſichtigen unvollkommen kryſtalliſirten Körpern, (Würfeln und Cylindern aus gemeinem Glaſe) von *Muncke* XXVII. 203.

Lichtmagnete, Bemerkungen über ſie von *John* XXV. 452, welche zu beweiſen ſcheinen, daſs ſie Licht wirklich einſaugen und wieder hergeben. Bereitung eines aus ſchwefelſaurem Strontian.

Lüdicke, zur Theorie der Parallellinien XXVI. 198. 334. 439.

Luft und Luftbälle, ſiehe Aërometrie.

Luftfahrt *Reichard's* in Dresden XXX. 216.

M.

Mangan-Erze, aufgefunden am Harze bei Elbingerode, von *Faſche*, und analyſirt von *Du Ménil* XXX. 86.

Mawe, Anerbieten an Mineralienſammler XXVII. 224. — Nachrichten von dem Vorkommen und dem Gewinnen der Diamanten, andrer Edelſteine und der edlen Metalle in Braſilien XXIX. 140.

Maxwell XXX. 233.

Magnetismus XXVIII. 169. Nähere Beſtimmung der Bahn des Magnets im Innern der Erde von *Steinhäuſer* XXVII. 393; beſchreibt der auf die Horizontalebene eines Orts projicirte Mittelpunkt der magnetiſchen Anziehung, in dieſer Ebene, um den Ort einen Kreis in 440 Jahren, ſo läſst ſich aus wenigſtens 3 Beobachtungen dieſer Kreis, und daraus wieder die Declination für beſtimmte Jahre berechnen; Berechnungen, welche für London, Paris, Kopenhagen und das Vorgebirge der guten Hoffnung mit den Beobachtungen nahe überein-

ſtimmen 399; ein ſtark magnetiſcher Körper im Innern der Erde, der in dem Abſtande von $\frac{1}{5}$ des Erdhalbmeſſers in 440 Jahren um den Mittelpunkt der Erde umherläuft, erkläre daher alle magnetiſchen Erſcheinungen, die wir an der Oberfläche derſelben wahrnehmen; dieſer neue Planet im Innern der Erde heiſse Minerva, 416.

Magnetismus, thieriſcher. Königl. Preisaufgabe über den thieriſchen Magnetismus für das Jahr 1820 zu beurtheilen von der Akademie der Wiſſenſchaften in Berlin XXX. 328. — Die neue Kurmethode zu Schönborn, einem erzgebirgiſchen Dorfe, als thieriſch-magnetiſch dargeſtellt und beurtheilt, von *von Buſſe* XXV. 340. Das Verfahren iſt als eine thieriſch-magnetiſche Kurmethode zu betrachten 343; Klaſſificirung der thieriſch-magnetiſchen Stoffe 344, und welcher von dieſen in Schönborn wirkſam ſeyn könne 347. Vergleichung der Schönborner Manipulation mit der bisher gewöhnlichen thieriſch-magnetiſchen 355; alle Wunderkuren in Schönborn ſind nur Kleinigkeiten gegen die hohen Wunderwerke des thieriſchen Magnetismus, wie ſie namentlich auch in dem aufgeklärten Berlin gedruckt und geglaubt werden 363. — Zur Warnung Stark- und Schnell-Gläubiger. Auſserordentlicher Fall von einem (faſt) blinden jungen Frauenzimmer zu Liverpool, welche durch ihre Fingerſpitzen aus der Ferne leſen und durch Glas ſehen kann, von *Glover* XXIX. 224. Aus einem zwei Monat ſpäter geſchriebenen Briefe aus Liverpool 232.

Mammuth, ſiehe foſſile Knochen.

Margan, ſiehe Eiſen.

Meinecke, über ein ausgezeichnetes Eisbild XXVIII. 394. — Sprengungsverſuche XXIX. 216.

Meiſsner, über ein neues Metall in dem ſchleſiſchen Zinkoxyde XXIX. 99.

Mekonſäure, eine neu entdeckte Säure im Opium; ſiehe Opium.

Memminger, Nachrichten von einem Lager ſogenannter Mammuts-Knochen, welches man zu Canſtatt im Wirtembergiſchen gefunden hat, und von einigen andern Merkwürdigkeiten um Canſtatt XXVII. 322.

Merian, *Peter*, Verſuch einer Erklärung der Wirkung einer Beſetzung von loſem Sande beim Sprengen mit Schieſspulver XXVII. 419.

Metall, gewäſſertes oder *Moiré metallique* der lakirten Waaren. Verfertigung deſſelben von *Peſchel* XXVIII. 438.

Metalle, ſiehe Eiſen, Kupfer, Gold, Platin. — Schmelzung, Reduction und Verbrennung der Metalle durch das *Newman*'ſche Knallgas-Gebläſe, nach *Clarke's* Verſuchen, insbeſondere Reduction des Baryum, Strontium, Silicium, und Eigenſchaften des Baryum (von Clarke Plutonium genannt), nicht minder Reduction des Calcium und Magnium durch die Hitze dieſes Gebläſes XXV. 118, ſiehe Wärme.

Entdeckung neuer Metalle, eines in Schweden und dreier in Deutſchland:

1) Selenium ein dem Schwefel ſehr ähnlicher metal-

liſcher Körper, erhalten aus Fahluner Kieſen in ſeiner Schwefelſäure-Fabrik von *Berzelius* XXIX. 252.

2) Kadmium (Melinum Klaprothium, wie es andere nennen wollten). Ueber das ſchleſiſche Zinkoxyd, und ein darin enthaltenes, ſehr wahrſcheinlich noch unbekanntes Metall, von *Hermann* XXIX. 95. Schreiben des Ob. B. Hauptm. *Gerhard* über dieſe Entdeckung 97. Verſuche über dieſes neue Metall, von *Meiſsner* 99. Entdeckung deſſelben in Schleſien, von *Karſten*, aus einem Schreiben von Brandes 105, und Vorkommen und Gewinnung des Zinks in Schleſien 105 *a*. Noch ein Schreiben von *Hermann* über das neue Metall, und ein Schreiben von *Stromeyer* 115. — Ueber das Kadmium, von *Stromeyer*; eine Darſtellung der Reſultate des erſten Theils ſeiner Unterſuchungen über dieſes von ihm in dem Zink und den Zinkoxyden entdeckte neue Metall XXX. 193. Hiſtoriſche Nachrichten 193, Darſtellung und Eigenſchaften des Kadmium 195, Eigenſchaften ſeines Oxydes 205, Verbindungen des Kadmium mit brennbaren Körpern 208, Schwefel-Kadmium ein vortreffliches Gelb zur Mahlerei 206.

3) Veſtäium oder Veſtium (Sirium, Junonium aufgegebene Namen). *Von Veſt's* neuentdecktes Metall in dem Nickelerze von Schladmig in Steyermark XXIX. 107. — Darſtellung und Eigenſchaften des Veſtäium oder Veſtium von Dr. *von Veſt* 387, einige Eigenſchaften 397.

4) Wodanium, ein neues Metall, entdeckt in einem ungariſchen Erze von *Lampadius* XXX. 99, und Eigenſchaften dieſes dem Nickel am nächſten ſtehenden Metalls.

Mechanik. Einige Bemerkungen zur analytiſchen Mechanik, vom Grafen *von Buquoy* XXV. 364. — Siehe Dampfmaſchine, Preſſe.

Meiſsner, Beitrag zur Geſchichte des Chrom XXX. 366. —

Ueber ein neues Metall in dem ſchleſiſchen Zinkoxyde XXIX. 99.

Meteore. Capra ſaltans, ſiehe Feuerkugeln. — Ein Nordlicht 8. Februar 1817 XXV. 248. — Ein feuriges Meteor und ein ſehr dichter Nebel in Wien XXV. 473. — Siehe Feuerkugeln, Meteorſteine, Sternſchnuppen.

Meteormaſſen und M. Steine. Ueber Unabhängigkeit der Meteorſtein-Fälle und der Feuerkugeln von Jahres- und Tages-Zeiten, von den Himmelsgegenden, von der geographiſchen Lage, vom Wetter und von beſtimmten Perioden, von *Chladni* XXVII. 121, im Einzelnen genau nachgewieſen, zur Widerlegung luftiger Behauptungen. — Chladni's jetzige Meinung von ihrem Urſprung XXIX. 5; ſie ſind cosmiſchen nicht lunariſchen Urſprungs. Berichtigungen einiger Unrichtigkeiten von einzelnen Meteormaſſen 6. — Ueber einige vom Himmel gefallene Materien, die von den gewöhnlichen Meteorſteinen verſchieden ſind, von *Chladni* XXV. 249; Staub oder Schlamm oder ſogenanntes Blut 250, ſolche bisher zu wenig beachtete Staubniederfälle ſtehen den Meteorſteinfällen nahe, und ſcheinen manche begleitet zu haben 264, cosmiſche Hypotheſe über ſie und die Meteorſteine 266, welche nur das Caput mortuum der Feuerkugeln ſind 268; gallertartige Materie nach Feuerkugeln gefunden 270, ähnlichen Urſprungs; Schwefel 274; Kupfer 275, *Klaproth's* in der Mark ausgeackertes 276, dieſem ähnliches an dem Miſſiſſippi in Louiſiana gefundenes XXIX. 170, und 2000 Pfund ſchwere Maſſe bei Bahia in Bra-

filien 170. — Ueber Dinge die ſich im Weltraume befinden, und von den bekannten Weltkörpern verſchieden ſind, von *Chladni* XXV. 87, eine Sammlung von Beobachtungen, durch welche dergleichen dargethan zu werden ſcheinen; Höhenrauch 91. (XXX. 254. *a.*) — Dritte Fortſetzung des Verzeichniſſes und der Geſchichte der vom Himmel gefallenen Maſſen, von *Chladni* XXVI. 375. — Vierte Fortſetzung (geſammelt zu Paris), nebſt Bemerkungen über einige ſchon bekannte Meteormaſſen, und Beiträge zur Geſchichte hierher gehörender Meteore XXX. 238.

Bemerkungen über den von Enſisheim 239, von Agen, l'Aigle 240 und Langres 421.

Babyloniſcher mit Keilſchrift XXX. 244.

Steyermärker Stein- und Blutregen im J. 1618 aus der osmaniſchen Reiſebeſchreibung *Naima's* XXX. 246; einige der Steine wogen 3 Zentner.

Agramer Meteor XXVI. 379, und eine ältere meteoriſche Eiſenmaſſe 375.

Im J. 1801 auf Isle de France XXX. 246, im J. 1812 bei Chantonay in der Vendée 247, im J. 1813 in Limerick 248, in Tippernary 256, im J. 1818 den 11. Juli bei Slobodko in Rußland 264 herabgefallene Meteorſteine.

Apocryphe XXVIII. 118. XXX. 249.

Bericht von dem Steinregen, welcher ſich am 10. September 1813 in der Grafſchaft Limerick in Irland ereignet hat, von *Samuel Maxwell* in Limerik XXX. 233. und Meinungen *Higgin's* von den Meteorſteinen 236.

Bericht von dem Herabfallen von Meteorſteinen unweit Langres (bei Chaffigny) am 3. Oktob. 1815, von *Piſtollet* XXVIII. 171; gefunden wurden zwei, die zuſam-

men 8 Pfund wiegen mochten. — Analyſe eines Bruchſtücks derſelben von *Vauquelin* 176; ohne Nickel, Schwefel und metalliſches Eiſen, aber mit 0,32 Magneſia und 0,2 Chrom.

Von den meteoriſchen Maſſen Gediegen-Eiſen und von dem Kobalt-Gehalte des Meteoreiſens, ſiehe Eiſen. — Verhalten der Meteorſteine vor dem Knallgas-Gebläſe und *Clarke's* Folgerungen daraus XXV. 35.

Meteorologie. Ueber den *Howard*'ſchen Verſuch einer Naturgeſchichte der Wolken, von *Adam Müller* XXV. 102; wie die beiden Hauptgattungen auf dem feſten Lande erſcheinen 103; Schneedonner in den Alpen 109 — Schreiben von *Brandes*, meteorologiſchen Inhalts, 112; *Forſter's* Werk 114. — Vorſchlag *Raſchig's* zu gemeinſamen Beobachtungen XXVIII. 108. — Ein meteorologiſcher Bericht vom Spätjahr 1817, von *Gruithuſen* XXIX. 424. — Verſuch kleine Luftbälle ſtatt des Drachens, zu täglicher Beobachtung der Luftelectricität zu Weimar zu brauchen XXVII. 428. — Einige Bemerkungen über meteorologiſche Inſtrumente, von *Kummer*, mitgetheilt vom Münzdirector *Studer* in Dresden XXIX. 301; Thermometer 301, Federkiel-Hygrometer 306, Barometer 315.

Mineralogie. Wiederbeſetzung von *Werner's* Lehrſtelle zu Freiberg, durch *Mohs* XXIX. 217. — *Breithaupt* von ſeinem alleinigen, den äuſsern Kennzeichen und den chemiſchen und Kryſtall-Beſtimmungen harmoniſch entſprechenden Mineralſyſteme; Skizze ſeiner Schörl-Familie als Probe, und Entdeckung von Bo-

ron im Turmalin, Axinit und andern Gliedern dieſer Familie, vorausgeſetzt und veranlaſst durch ihn XXX. 211. 394. XXIX. 107. 241. XXVIII. 444.; Mineralien, in welchen man nach dieſem Syſtem Chlorine und Jodine finden muſs 215. — Chemiſche Entdeckungen im Mineralreiche, gemacht zu Fahlun in Schweden: Selenium, ein neuer dem Schwefel ähnlicher metalliſcher Körper, Lithon ein neues Alkali, Thorina eine neue Erde; frei ausgezogen von Gilbert XXIX. 228. Charakteriſtiſche Eigenſchaften des im Petalit von *Arfvedſon* entdeckten Lithon, nach *Berzelius* 228. Von dem Lithon von *Gmelin* in Tübingen, aus drei Schreiben an Gilbert XXVIII. 432. XXIX. 238; er fand es auch im Spodumen, aber nicht im Fettſtein, der aber Natron enthält. *Clarke* vom Petalit und dem ſchwediſchen rothen dichten Feldſpath (ſeinem Leelit) 241, der ſich auch durch ſeinen Lithon-Gehalt an den Petalit anſchlieſst. Nachricht von *Berzelius* neuer Erde Thorina 247. — Neuentdeckte Metalle und deren Erze, ſiehe Metalle. — Zerlegung des blättrigen Eiſenblaues von *Bodenmais* und des künſtlichen phosphorſauren Eiſens, von *Vogel* XXIX. 174. — des Faſerquarzes und des ſogenannten magern Nephrits von Hartmannsdorf, von *Zellner* 181, letzterer der Analyſe nach ein Hornſtein. — Chemiſche Unterſuchung des bei Northen unweit Hannover aufgefundenen Cöleſtins, von *Gruner* XXX. 72. 394, (neben dem ſchwefelſauren Strontian enthielt der kryſtalliſirte 26 der verwitterte 74⅔ p.C. ſchwefelſauren Baryt, beide ſind daher neue Varietäten). — Chemi-

ſche Zerlegung des Baryts von Nutfield, des faſerigen Cöleſtins von Dornburg, und des Vulpinits von Bergamo, von *Stromeyer* 79. Bemerkungen über den Cöleſtin von *Döbereiner* XXVI. 332. — Rothes kohlenſaures Manganerz (Rhodochroſit Hausmann's) aufgefunden in dem angeblichen röthlichen Braunkalk vom Büchenberge bei Elbingerode, von *Du Ménil* XXX. 84, und Analyſe eines Kieſel-Mangans von Ihlefeld 92. (394.) — Auffindung der wahren Miſchung des Kobaltglanzes und des Speiſskobalts, und ihrer weſentlichen Verſchiedenheit, von *Stromeyer* XXVI. 185; jener enthält Schwefel-Kobalt, dieſer Arſenik-Kobalt, beide mit Arſenik und mit Schwefel-Eiſen im Maximo verbunden. — Auffindung von Kobalt in dem Meteoreiſen, ſiehe Eiſen, Meteorſteine. — Analyſen des Egeran XXVIII. 117, des natürlichen ſtrahligen Alauns von Tſchermig 118. 446. XXX. 107. — Schmelzung von Platin und Palladium, Verglaſung von Gold und andern Metallen, Reduction vieler Metalloxyde und der Erden, und Schmelzung aller bisher für unſchmelzbar gehaltenen Steine vor Newman's Knallgas-Gebläſe, nach Verſuchen *Clarke's*, mit Erläuterungen von *Gilbert*, und Vergleichung der Wirkungen von Brenngläſern und groſsplattigem galvaniſchen Apparate auf ſie XXV. 1. 40. 118. — Ueber die Blitzröhren und ihre Entſtehung, ſiehe Blitzröhren. — Anerbieten an Mineralienſammler von dem Mineralienhändler *Mawe* in London XXVIII. 224.

Mineralwaſſer, nach *Döbereiner's* Ideen XXVI. 331. XXVIII. 210.

Minerva, ein neuer Planet im Innern der Erde XXVII. 416.

Mohs XXIX. 217, geognoſtiſche Bemerkungen aus Cornwall.

Moiré metallique XXIX. 438.

Mollweide XXV. 248. XXVIII. 110. Einige Bemerkungen zu dem Aufſatze des Hrn. *Moſeley* über die Sonnenflecken, zur Warnung für ähnliche Täuſchungen XXVIII. 426.

Mondvulkane. Zwei Beobachtungen von Auswürfen glühender Maſſen aus denſelben XXIX. 3.

Mongez, über die Wirkung des Ablöſchens in kaltem Waſſer bei Kupfer und Glockenmetall, mit Bemerkungen von *Chladni* XXVI. 104.

Montègre, von, von der Kunſt des Bauchredens XXV. 417.

Mornay, Bericht über die Entdeckung einer Maſſe gediegenen Eiſens in Braſilien XXVI. 355.

Morphium, ein neu entdecktes Alkali, ſ. Opium.

Moſeley, Bemerkungen über die Sonnenflecken des Jahres 1816, XXVIII. 406.

Müller, Adam, Schreiben an Gilbert über den *Howard*ſchen Verſuch einer Naturgeſchichte der Wolken XXV. 102.

Munke, Verſuche über Licht-Polariſirung und die Fixität des Siedepunkts XXVII. 203.

Muſhet, über den Stahl, und Verſuche, um auszumachen, ob Braunſteinmetall ſich mit Eiſen verbinden laſſe XXVIII. 156.

N.

Naphtha, ſiehe Oehl.

Naturphiloſophie XXX. 330. Der Electrophantes (Electricitätsweiſer) eine electriſche Vorrichtung durch dynamiſche Naturforſchung entdeckt, von *Weber* XXV. 326.

Newman, John, ein neuer Queckſilber-Apparat zu Verſuchen mit Gasarten XXV. 115. — Beſchreibung ſeines chemiſchen Gebläſes mit verdichtetem Knallgas 2.

Nicholſon, Beſchreibung und Beurtheilung der *Bramah*'ſchen Waſſerpreſſe XXX. 1.

Nieuwenhuis XXV. 97.

O.

Odeleben, das Erdöhl von Miano bei Parma, ein Bruchſtück aus ſeiner Reiſebeſchreibung XXX. 219.

Oehl, (Erdöhl, Steinöhl, Naphtha.) Von *Odeleben*, Vorkommen des Erdöhls von Miano bei Parma XXX. 219. (zu Rainang-Hong 221 *a.*) Chemiſches Verhalten deſſelben nach *Lampadius* 223. — Zuſammenſetzung und Eigenſchaften der Naphtha, unterſucht an der von Miano, von *Theodor von Sauſſure* 224; ſtimmt mit der durch Deſtillation von Steinöhl und Asfalt erhaltenen überein 221; Analyſe 230.

Oehliger Körper der holländiſchen Chemiker; Unterſuchung über die Natur deſſelben von *Robiquet* und *Colin* XXIX. 212; Apparat zur gleichzeitigen Entbindung von öhlbildendem Gas und Chlorine, und zur Vereinigung beider mit einander zu dieſem ſogenannten Oehl, welches aber vielmehr eine ätherartige Flüſſigkeit iſt 15; Eigenſchaften derſelben 18, Zerlegung

durch Hitze, Zerlegung des demſelben ſehr ähnlichen Salzäthers 23; beide ſind Verbindungen von gleichen Raumtheilen ölbildendem Gas erſterer mit Chlorine, letzterer mit Chlorine-Waſſerſtoffſäure 33.

Opium und die neuentdeckten Körper in demſelben, das Morphin, (wie ich es möchte nennen XXVI. 341) und die Mekonſäure. Ueber das Morphium (Morphin), eine neue ſalzfähige Grundlage und die Mekonſäure als Hauptbeſtandtheile des Opiums von *Sertürner* XXV. 56. Erſter Nachtrag zu dieſer Abhandlung, von *Sertürner* XXVII. 183. Einleitende und beurtheilende Bemerkungen von Gilbert XXV. 58. 88. (XXVII. 199.): Morphium (Morphin) oder Morphiumoxyd, (wie Sertürner es ſpäter nannte, um jenen Namen, dem vermeintlichen aber nicht dargeſtellten reducirten Radical vorzubehalten XXVII. 192) ein in dem Opium von ihm entdecktes neues Alkali; Darſtellung, Eigenſchaften, Salze und Wirkungen deſſelben auf den menſchlichen Körper, ſchon in ſehr kleinen Mengen als ein Gift, XXV. 61; Kryſtallgeſtalten 89, und Bereitungsart von Morphium-Salzen XXVII. 195. Die Mekonſäure oder Opiumſäure und ihre charakteriſtiſche Eigenſchaft die Eiſen-Auflöſungen zu röthen XXV. 72; zuerſt vom Verf. für unſchädlich erklärt, iſt ſie doch eins der fürchterlichſten Pflanzengifte XXVII. 183, Vergiftungen durch mekonſaures Natron 185; das *Derosne*'ſche Opiumſalz ſey mekonſaures Morphium; deſſen Kryſtallgeſtalt XXV. 89. Die übrigen im Waſſer auflöslichen Beſtandtheile des Opiums 75, und die darin unauflöslichen 78.

Reſultate 83. 87. Leichteſte Methode, die beiden neuen Körper darzuſtellen 85.

Beſtätigung und Wichtigkeit der Entdeckung eines neuen Alkali in dem Opium XXVI. 338. Urtheil *Gay-Luſſac's* 339; auch die mehrſten Pflanzengifte ſind alkaliſch, und das Morphin wird uns Aufſchluſs über ſie verſchaffen. — Beſtätigung durch *Thomſon* XXVIII. 119. — Vergleichende Verſuche über die einer Kryſtalliſation fähigen Beſtandtheile des Opiums, von *Choulant* XXVI. 342; Darſtellung, Eigenſchaften und Salze des Morphin 343, der Mekonſäure 349. *Derosne's* Salz, ſaures mekonſaures Morphin 353. — Bemerkungen über dieſe Abhandlung von *Sertürner* XXVII. 197; hindernder Einfluſs der braunen, mindermächtigen zweiten Opiumſäure oder des aciden Extractivſtoffs bei dieſen Analyſen. — Beweis, daſs ſich das reine Morphin mit der Kohlenſäure zu einem neutralen, kryſtalliſirbaren Salze verbindet, von *Choulant* XXIX. 412.

Bemerkungen über die Abhandlung Sertürner's, die Analyſe des Opiums betreffend, von *Robiquet* (der dazu von Gay-Luſſac aufgefordert wurde) frei dargeſtellt von Gilbert XXVII. 163; hiſtoriſche Einleitung, Derosne's Arbeit 1804, Sertürner's Entdeckung 163; Darſtellung des Morphins durch Kochen concentrirter Opium-Auflöſung über wenig Magneſia (von 1 Pf. Opiu über 10 Gramme Magneſia) Digeriren des Niederſchlags mit kaltem Alkohol zum Abſcheiden des färbenden Stoffs, und wiederholtem Auflöſen in kochendem Alkohol, aus dem es ſich beim Erkalten wieder nie-

derſchlägt 167; verbrennt ſo dargeſtellt ohne allen Rückſtand, iſt ſtark alkaliſch und hat alle von Sertürner angegebenen Eigenſchaften. Die Mekonſäure läſst ſich auf keine Art, ſo viel Wege auch eingeſchlagen wurden, aus dem Derosne'ſchen Salze erhalten, das Eiſenauflöſungen nicht röthet und von dem es bloſse Vermuthung war es ſey mekonſaures Morphin 170. Sertürner's Verfahren giebt ſie aus dem Opium in kaum merkbarer Menge 169. Darſtellung aus der zur Abſcheidung des Morphins gebrauchten Magneſia durch Schwefelſäure, ſalzſauren Baryt, langem Digeriren des niederfallenden mekonſauren und ſchwefelſauren Baryts mit ſchwacher Schwefelſäure, filtriren, kryſtalliſiren, waſchen mit kaltem Waſſer, und Sublimiren zum Abſcheiden derſelben von einem fremden noch ununterſuchten Körper. Eigenſchaften der ſo dargeſtellten Mekonſäure 173. Das *Derosne*'ſche Salz 175, hat gar keine Aehnlichkeit mit dem aus Mekonſäure und Morphin gemachten Salze, auch nicht mit dem Salze aus einer zweiten im Opium enthaltenen Säure und Morphin, und iſt neben dem Morphin im Opium enthalten 177. Dieſe beiden von einander völlig unabhängigen kryſtalliſirenden Subſtanzen laſſen ſich aus dem Opium gerade zu einzeln erhalten, durch Behandlung deſſelben mit Aether, welcher ein zähes Oehl, Kautſchuk, einen vegetabiliſch-thieriſchen Körper und Derosne's Salz auflöſt, das Morphin und die Säuren unaufgelöſt zurücklaſst 178.

Wirkung des Morphin auf die thieriſche Oekonomie von *Orfila* XXVII. 180, wichtig für den medicini-

ſchen Gebrauch; Durch Abſcheidung des Morphium verliert der wäſſerige Opium-Extract die giftigen Eigenſchaften (wahrſcheinlich nämlich in ſo fern die Mekonſäure ebenfalls durch die Magneſia bei dem Robiquet'ſchen Verfahren abgeſchieden wird); Vergiftung durch Morphium ſtimmt ganz mit der durch Opium überein; Morphin in Olivenöhl aufgelöſt, wirkt noch ein Mal ſo ſtark als wäſſeriges Opium-Extract; trocken eingegeben wirkt Morphin nur wenig, wegen ſeiner ſehr geringen Auflöslichkeit in den Magenſäften.

Bemerkungen über Robiquet's Abhandlung über das Opium, von *Sertürner* XXIX. 50; die Mekonſäure ſey durch Wärme leicht zerſetzbar, und Robiquet's ſublimirte ſey ein Gebilde der Wärme, nicht die wahre 53. (XXX. 52.); Eigenſchaften der wahren, eines Giftes 56; von *Derosne's* Salz daſs in viel zu geringer Menge im Opium vorhanden ſey, als daſs es bei den Wirkungen auf den thieriſchen Körper mit in Anſchlag komme, habe er ſich nun erſt auf Robiquet's Art eine hinlängliche Menge zur richtigen Erkenntniſs verſchafft 52; Behandlung des Opiums mit Schwefeläther; weſentlicher Baſam, Kautſchuk, und ein ſaures und baſiſches Salz, deren Baſis ein zweites Morphin (zweites Morphiumoxyd) und zwar letzteres das Derosne'ſche Salz ſey 58; Eigenſchaften dieſes zweiten Morphins 63, und Wirkungen auf den thieriſchen Körper 66, noch giftiger als das erſte; Pharmaceutiſce Bemerkung 69 *a*; Erinnerung von *Gilbert* 66.

Optik. Beſtimmung des Brechungs- und Farbenzerſtreuungs-Vermögens verſchiedener Glasarten, in Bezug

auf die Vervollkommnung achromatischer Bemühungen von *Fraunhofer* XXVI. 265. Unvollkommenheit der ältern Verfahren; die Unbestimmtheit des prismatischen Farbenbildes erlaubt kein genaues unmittelbares Messen an demselben mittelst des repetirenden Theodolithen, und von mehrern Paaren sich möglichst compensirenden Prismen aus demselben Cron- und Flint-Glas, erhält man nicht unbedeutende Verschiedenheiten 268; keine gefärbten Gläser, Flüssigkeiten und Flammen geben nur einfaches Licht, alle im Prisma noch ein vollständiges Spectrum, in jedem Spectrum der Flamme bemerkt man aber zwischen dem Roth und Gelb einen hellen scharf begränzten Streifen (welcher entweder nicht ganz einfaches Licht zu seyn scheint 30.) und im Grün meist einen zweiten doch weit schwächern 269; in diesem hellen röthlich gelben Streifen fand Fraunhofer ein Mittel, sich immer dieselben Farben des Flammenspectrums mit Gewissheit bei seinen Messungen mit dem Theodolith zu verschaffen. Brechungs-Verhältniss der einzelnen Farben des Flammenspectrums für 3 verschiedene brechende Mittel, und darnach bestimmte Farbenzerstreuung 274, deren Verhältniss in einigen Mitteln sehr verschieden ist; Unbrauchbarkeit von Flüssigkeiten zu dioptrischen Vorrichtungen, wegen der unordentlichen Veränderung des Brechungs-Vermögens in ihnen schon bei geringer Erwärmung, und darauf beruhende Schwierigkeit gutes Flintglas zu machen 277. In einem horizontalen Spectro von Sonnenlicht, das durch eine schmale vertikale Ritze fiel, entdeckte Fraunhofer, als er es durch das Fernrohr des

ſtimmung, und Vollkommenheit des Fraunhofer'ſchen Flintglaſes 305. — Auch wenn man das Sonnenlicht durch eine runde Oeffnung von nur 15 Secunden Durchmeſſer einfallen läſst, zeigt das prismatiſche Spectrum, wenn man es durch Vorſetzung eines Plan-cylindriſchen Glaſes, deſſen Axe in der Länge des Spectrums liegt, vor dem Objectiv des Theodoliths blos breiter aber nicht länger macht, die nämlichen Streifen, dieſe entſtehen alſo nicht durch Beugung 308. Ein zweiter Beweis hierfür iſt, daſs ſich auf eben die Art im Spectrum des Venus-Lichts, wenn es durch gar keine Oeffnung gegangen iſt, dieſelben Linien, die äuſserſten aber nur ſehr ſchwach zeigen 309. Auch die Farbenſpectra von Fixſternen erſter Gröſse zeigen bei dieſer Vorrichtung Streifen, ihr Licht ſcheint aber in dieſer Beziehung von dem der Sonne und unter ſich verſchieden zu ſeyn (?) 310. Auffallend verſchieden vom Sonnen- und Feuer-Lichte ſey das Licht der Electricität, in deſſen Spectrum ſehr helle Linien, im Grün eine faſt glänzende ſey. (*Chladni's* Gedanken über dieſe Entdeckung XXIX. 1.)

Ueber die achromatiſchen Doppel-Objective, und wie die Aufhebung der Farbenzerſtreuung in ihnen vollkommen zu bewirken iſt, von *Gauſs* XXIX. 188; dadurch, daſs alle Strahlen von zwei beſtimmten Farben, welche der Axe unendlich nahe und welche am Rande auffallen, in Einen Punkt vereinigt werden; beide Linſen müſſen zu dieſer Abſicht, wie die Rechnung lehrt, convex-concav und mit den convexen Flächen nach dem Gegenſtande gerichtet ſeyn; Berechnete Halbmſſer 194.

Verfertigung und Prüfung cylindriſcher Augengläſer

von *Altmütter* XXVIII. 437. — Siehe Brennglas, Kaleidoſkop, Licht.

Optiſches Inſtitut in Benedictbeuern unter *Fraunhofer's* Direction XXIX. 199, und deſſen gröſste Achromate (von 9 Zoll Oeffnung), Helioſtate und Heliometer 200 (XXVIII. 104 *a.*)

Orfila, Wirkung des Morphins auf die thieriſche Oeconomie XXVII. 180.

Oſiander XXVII. 311.

P.

Parallellinien. Zur Theorie derſelben, von *Lüdicke* XXVI. 198. 334. 439., *Bluhm* XXVII. 222.

Parrot, über die Zamboni'ſche Säule XXV. 165. — Ueber das Gefrieren des Salzwaſſers, mit Rückſicht auf die Entſtehung des Polareiſes XXVII. 144. — Ueber die Geſetze der electriſchen Wirkung in der Entfernung XXX. 22.

Pendel, mathematiſcher, ſiehe Secundenpendel; rabdomantiſcher, Verſuche mit ihm von Amoretti, Canali und Knoch, ſiehe Rabdomantie.

Percy, über ſogenannte Bauchredner, ein Bericht abgeſtattet an das Inſtitut im Jahr 1815 über einen Aufſatz des Herrn *von Montègre*, von der Kunſt des Bauchredens XXV. 417.

Peru, Verſetzung von Dampfmaſchinen dahin XXIX. 226.

Peſchel, Verfertigung des Metallmoors XXVIII. 438.

Petit, ſiehe *Dulong*.

Pferdekraft, ſiehe Dampfmaſchine.

Pflanzenchemie, ſiehe Chemie.

Phosphor, angeblich bei einem Gewitter herabgefallener XXV. 368. — Phosphor von einer ſo erhöheten Brennbarkeit, daſs er an der atmoſphäriſchen Luft ſich wie ein Pyrophor entzündete, beobachtet von *Drieſsen* XXVIII. 255; durch geringe Oxydirung wird er zum Selbſtzünder, und als ſolcher zu trocknen Feuerzeugen vorzüglich brauchbar; Anweiſung zur Bereitung ſolcher Phosphor-Fläſchchen. — Beobachtung von Aasleerungen leuchtenden Urins, von *Drieſsen* 262; an ſich ſelbſt beobachtet, und über die Urſach deſſelben; phosphorescirender Schweiſs 267. — Unterſuchungen über das Entflammen des Phosphors im leeren Raum der Luftpumpe, von *van Bemmelen*, in einem Briefe an den Dr. van Marum 268, eine Fortſetzung und Erweiterung der Verſuche dieſes letztern; bloſser Phosphor iſt durch Fortpumpen der Luft nicht zu entflammen, wohl aber mit Baumwolle oder mit Harz bedeckter Phosphor, und zwar weil das Verdünnen die chemiſche Vereinigung, die verbrennlicher ſey, befördere; ſchnelles Auspumpen iſt Bedingung des Glückens des Verſuchs. — Analyſe des phosphorſauren Eiſens von *Vogel* XXVIII.

Phyſiologie, über die Art ſie zu betreiben XXVII. 35, ff. Blut und Blutumlauf. — Wundervolle phyſiologiſche Aufſchlüſſe, welche nach Amoretti die thieriſche Electrometrie gewährt, z. B. über die entgegengeſetzten Polaritäten an den Theilen des männl. u. des weibl. Körpers über das Geſchlecht des Kindes in Mutterleibe, über das Baumpflanzen, die Necroſis electrica u. d. m., ſiehe Rabdomantie, auch Magnetismus,

thierischer. — Anfrage aus der Pflanzen-Physiologie XXVIII. 207.

Pictet, XXVIII. 317. etwas von Sonnenflecken XXVIII. 417.

Pier XXX. 123.

Pinel, siehe *Percy*.

Pistollet, Bericht von dem Herabfallen eines Meteorsteins unweit Langres. XXVIII. 171.

Platin. Schmelzung im Kleinen durch das Knallgas-Gebläse XXV. 8, und im Grosen in Ofen und Tiegeln zur Gufsstahl-Bereitung in Wien XXVIII. 112; Eigenschaften der geschmolzenen, specif. Gewicht $17\frac{3}{4}$. — Glühen von Platindraht durch unsichtbares Verbrennen, siehe Verbrennen, Lampe. — Platinhaltendes Erdreich in Choco XXVI. 31. *a*. Platin in Brasilien XXIX. 168.

Plutonium, *Clarke's* Name für Baryum, zu verwerfen XXV. 31.

Plymouth, siehe Hafenbau.

Poisson 61.

Prechtl, einige Bemerkungen über die Dietrich'sche Erklärung des sogenannten Sand-Paradoxons XXVI. 325. — Gufsstahl-Bereitung, Schmelzen von Platin durch Ofenfeuer, Gaserleuchtung und Wasserdampfheitzung, aus mehreren Briefen XXVIII. 111.

Preisfragen und Preisertheilungen, physikalische: der Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen XXV. 237; Nicht-Ertheilung wegen der Frage über das Schiefspulver 237; neue Preisfrage auf 1817 bis 1819 242. Physikalische und ökonomische Preisfragen derselben auf die Jahre 1818, 1819, 1820, XXIX.

338. — Programm der holländiſchen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Harlem auf das Jahr 1817 XXVI. 204, auf das Jahr 1818 XXIX. 430. — Preisfragen der erſten Klaſſe des Niederländiſchen Inſtituts, auf das Jahr 1819, über Flüſſe XXIX. 334, und der Utrechter Provinzial-Geſellſchaft der Künſte und Wiſſenſchaften auf 1817 und 1818, 336. — Preisfragen bei der Berliner Akademie der Wiſſenſchaften, über Kryſtalliſation auf 1819 XXV. 439, über thieriſchen Magnetismus auf 1820 XXX. 328. — Phyſikaliſche Preisfrage der Petersburger Akademie der Wiſſenſchaften auf 1820, über die Miſchung der Alkalien und Erden XXX. 110.

Preſſe. Beſchreibung und Beurtheilung der von dem Mechanikus *Bramah* in London erfundenen Waſſerpreſſe, in welcher das Waſſer nach dem Princip des hydroſtatiſchen Paradoxes wirkt, von *Nicholſon*, frei bearbeitet von Gilbert XXX. 1; Vergleichung mit der Schraubenpreſſe und Wirkung 6, Gebrauch 11. — Die Real'ſche Filtrir- oder Auflöſung-Preſſe mit Waſſer und mit Luft, und Verſuche mit ihr 17, und die Theorie der Wirkung derſelben nach *Döbereiner* 14. (XXVI. 336. XXX. 108.)

Puls, neue Theorie deſſelben von Gilbert XXVII. 111.

Q.

Quatermère de Quincy, Bericht von der Steindruck-Kunſt XXIX. 75.

R.

Rabdomantie, oder ſogenannte thieriſche Electrometrie. Grundriſs der thieriſchen Electrometrie von *Karl Amoretti*, frei und abgekürzt überſetzt, mit

Einleitung und beurtheilender Nachſchrift von *Gilbert* XXX. 255; Einleitung und Schreiben Amoretti's an Gilbert 256; Electromotoriſche Körper und electrometriſche Menſchen einige mit andern ohne innere Empfindungen 262; Wie man es anzufangen habe, um ſolche Menſchen zu erkennen, welche etwa den fünften Theil aller ausmachen 264. Electrometriſche Inſtrumente und Anweiſung zu ihrem Gebrauch: die Wünſchelruthe und *Ritter's* Balancier 265, der rabdomantiſche Pendel 270, das kreiſende oder zweipolige Stäbchen und die Feder 273; Beſchreibung der electrometriſchen Empfindungen 276. Anomalien oder Abänderungen der rabdomantiſchen Erſcheinungen gegründet: in den electriſchen Menſchen 279, in den Inſtrumenten 281, in den Electromotoren, thieriſchen 282, vegetabiliſchen 286, mineraliſchen 290, (männliche und weibliche Polaritäten, vorn und hinten, abgebildet auf Taf. III.), Erkennung des Geſchlechts des Kindes im Mutterleibe 284, vom Blitz oder Wirbelwind ergriffener Bäume 288), in künſtlichen Abänderungen 293, in atmoſphäriſchen und meteoriſchen Einwirkungen 294. Wie man es anzufangen habe, um aufzufinden der unterirdiſchen Electromotoren: Beſchaffenheit 296, Quantität 298, Tiefe 300. Nutzen der Rabdomantie für Phyſiologie, Arzneikunde, Blitzableitung 303, für den Landbau, gegen die Necroſis electrica, für die Hühnerzucht 307, für Phyſik, Chemie und Mineralogie 311. Namentliches Verzeichniſs von 100 mit der rabdomantiſchen Empfindlichkeit begabten Menſchen 313. — Nachſchrift zu Amoretti's

Grundriſs der Rabdomantie von *Gilbert* 318, enthaltend: einige beurtheilende Bemerkungen 318 (316 *a.*) und Miſsbilligung der Nachäffung von *Volta's* Kunſtſprache für galvaniſche Electricität 320; *Aldini's* Erklärung über Amoretti's Rabdomantie 321, und Nachrichten von einer Rabdomantin in der Schweiz von noch nicht wahrgenommener Empfindlichkeit 323. — Ueber die nachtheiligen Wirkungen der Wirbelwinde auf die Pflanzen, von *Amoretti* XXVII. 389. — Einige Verſuche mit (vermeintlich) hydroſcopiſchen und meteroſcopiſchen Pendeln, wie ſie Thouvenel, Amoretti und Ritter gebraucht haben, geſchrieben an Kohlrauſch von *Canali* zu Perugia XXV. 444, und kritiſche Erinnerung von Gilbert 452 *a.* — Ueber Pendel-Schwingungen vom Prof. *Knoch* in Braunſchweig XXVII 360, und Schreiben über dieſe Verſuche von *Wagner* XXIX. 328, mit völlig genügendem Aufſchluſs über ſie. — Pendel-Verſuche angeſtellt von *Döbereiner* zum Beweis ihrer Nichtigkeit XXVIII. 222.

Räumnadel, kupferne, ſiehe Sprengen.

Raper Reiſe zu den Quellen des Ganges XXVI. 7 *a.*

Raſchig, zwei merkwürdige Beobachtungen über den Blitz und die Sonnenflecken, und daraus gezogene Folgerungen XXVIII. 102.

Raupach, eine Uhr, welche wahre Sonnenzeit zeigt XXX. 109.

Real'ſche Auflöſungs-Filtrir- oder Luft-Preſſe, ſiehe Preſſe.

Regen- und Schnee-Waſſer, enthält nach Lampa-

Schreibers, von, XXV. 472.

Schubart, allgemein-faſsliche Beſchreibung des Herzens und der Blutgefäſse XXVII. 41, und phyſikaliſche Erörterung der Wirkung des Herzens und der Gefäſse beim Zurückbringen des Bluts aus den Organen zum Herzen 55.

Schübler XXVIII, 372.

Schulze-Montanus, Schreiben über ein Inſtrument zu den Verſuchen über die Polariſation des Lichts XXVI. 427.

Schwefel-Kohlenſtoff XXVIII. 373; Reagens auf Jodine und Medicin 143; iſt in einer Art der Schwefel-Milch enthalten XXX. 108.

Schwefel-Milch XXX. 108.

Schwefelſäure, kurze Darſtellung der Gedanken und Verſuche *Clement's* und *Desorme's* über die Bildung der Schwefelſäure durch Verbrennen von Schwefel mit Salpeter, von Gilbert XXVIII. 67.

See. Entſtehung des Sees von Mauvoiſin im Banienthale durch Gletſchereis, und zerſtörender Abfluſs deſſelben am 16. Juni 1818, nach *Bridel* und *Eſcher* XXX. 331. 355.

Sekundenpendel. Ueber Borda's Meſſung der Länge des Secundenpendels, von *Laplace* XXVII. 224; die Schneide der Axe des Pendels darf bei ſo feinen Beſtimmungen nicht für eine mathematiſche Linie genommen werden; deshalb nöthige Correction, welche ei-

ne Uebereinſtimmung zwiſchen Borda's, Biot's und Bouvard's Beobachtungen bis auf $\frac{1}{200}'''$ bewirkt; Wichtigkeit genauer Beſtimmung. — Ueber die gegenſeitige Einwirkung zweier neben einander ſtehender Pendel auf einander, von *Laplace* 229. *Ellicot's* Verſuche 231. *a.*

Sennefelder XXX. 95.

Sertürner, über das Morphium, eine neue ſalzfähige Grundlage, und die Mekonſäure, als Hauptbeſtandtheile des Opiums XXV. 56. Kryſtallgeſtalten mit Abbildungen 89. (Beſtätigung XXVI. 337. XXVII. 163.) — Ueber eins der fürchterlichſten Gifte der Pflanzenwelt, als ein Nachtrag zur vorigen Abhandlung, mit Bemerkungen den aciden Extractivſtoff des Opiums und ſeine Verbindungen betreffend XXVII. 183. — Bemerkungen über *Robiquet's* Abhandlung über das Opium, als Fortſetzung ſeiner Unterſuchungen XXIX. 50. — Bemerkungen über die Verbindungen der Säuren mit baſiſchen und indifferenten Subſtanzen, zu Säuren eigenthümlicher Art XXX. 33.

Siedpunkt, ſiehe Wärme.

Solenleitung, Berchtesgadener, ſiehe Hydraulik.

Sonnenflecke. Eine merkwürdige Beobachtung von zwei Sonnenflecken, die einander zum Theil zu bedecken ſchienen, und daraus gezogene Folgerungen, von *Raſchig* XXVIII. 100. — Bemerkuugen über die Sonnenflecken des Jahrs 1816 von *Moſeley* 406, voll

aufserordentlicher Dinge. — Einige Bemerkungen zu diesem Aufsatze, zur Warnung vor ähnlichen Täuschungen, von *Mollweide* 426. — Etwas von Sonnenflecken, frei ausgezogen aus Bemerkungen *Pictet's* von Gilbert, 417, und Beobachtungen *Eynard's* bei Rolle im J. 1816; ein 4 Umdrehungen des Sonnenkörpers über dauernder Fleck 420; ein Fleck 12 Mal gröfser als die Oberfläche eines gröfsten Kreises der Erde 422; Umdrehungszeit des Sonnenkörpers 423. — *Gruithuysen's* Aussagen 424.

Spangenberg, eine neue völlig gefahrlose Verfahrungsart bei Besetzung der Bohrlöcher zu bergmännischer Sprengarbeit XXVI. 65.

Sprengen von Gestein. Verfahrungsart beim Sprengen mit Pulver in England und in Sachsen XXVI. 55; die Besetzung mit lockerm Sande war in Lancashire in Gebrauch, ehe *Tessop* sie durch den Druck bekannt machte 60; (und schon 1791 in Hannover XXVII. 120.) Einführung kupferner Räumnadeln in England 63, (insbesondere in Cornwall, wo man sie für eine grofse Segnung hält XXIX. 224.) — Eine neue, völlig gefahrlose Art der Besetzung, von *Spangenberg* XXVI. 65, mit weichem Letten und Schiefspflock darüber, eingeführt in Suhl. — Einige Sprengungs Versuche, mit Sand und anderer Besetzung, angestellt im J. 1807 von *Gilbert* 71, in Gemeinschaft mit Hrn. Heron de Villefosse in den Sandsteinbrüchen zu Rothenburg 71, und in Grauwacke-Brüchen zu Klausthal auf dem Harze

80; Waſſerbeſetzung 90; Verſuche, angeſtellt in Klausthaler Grubengebäuden auf Anordnung des Geh. Raths von Meding 92; Erfahrungen in Norwegen 98; Reſultate 100. — Verſuche über die vortheilhafteſte Art in den Bergwerken mit Pulver zu ſprengen, von *Blavier* 314; Beſetzung mit eingekeilten Pfropfen, mit oder ohne Leere darunter, fetter Erde, und loſem Sande; Reſultate 323, die Sandbeſetzung verdient vor allen den Vorzug.

Verſuch einer Erklärung, wie es komme, daſs lockerer, auf eine Schieſspulver-Ladung geſchütteter Sand, der Exploſion gewöhnlich ſtärker widerſteht als die Wände der geladenen Röhre, von M. *Dietrich* XXVI. 42. — Einige Bemerkungen über die Erklärung des M. Dietrich des ſogenannten Sand-Paradoxons, von *Prechtl* 325. — Verſuch einer Erklärung der Wirkung einer Beſetzung von loſem Sande beim Sprengen mit Schieſspulver, von *Merian* XXVII. 419, und über dieſe Erklärung von *Le Plat* XXVIII. 208. — Ueber dieſe Erklärungen der Wirkung lockerer Beſetzung bei Sprengſchüſſen von *von Buſſe* XXVII. 333, ſie geben zwei richtige Gründe, nicht aber den aus der Theorie zu entwickelnden dritten, aus dem es ſich erkläre, warum und wenn lockere Beſetzung beſſer als feſte wirke. — Vertheidigung ſeiner Erklärung von *Dietrich* XXIX. 111. — Erfahrung von geſprungenen Jagdflinten, von *Hinderſin* XXVIII. 200, und daraus gezogene Folgerungen für das Sprengen mit Pulver. — Ver-

ſtärkung der Kraft des Schieſspulvers im Sprengen durch Beimengung lockerer Körper, nach Verſuchen von *Varnhagen* in Braſilien XXIX. 212, von *Schirlitz* bei Halle 216.

Stadion, Graf von, XXV. 471.

Stahl, ſiehe Eiſen.

Steindruck-Kunſt. Von der Steindruck-Kunſt, ein Bericht von *Quatremère de Quincy* an die Akademie der ſchönen Künſte in Paris XXIX. 75. — Die neueſten Erweiterungen deſſelben durch *Sennefelder*, nach einem Bericht der Münchner Akademie XXX. 95.

Steine. Schmelzung aller bisher für unſchmelzbar gehaltener durch das Newman'ſche Knallgas-Gebläſe, ſiehe Wärme.

Sternſchnuppen, *Chladni's* Meinung von ihnen XXV. 99, *Farey's* und *Bevan's* Meinung und Höhenbeobachtungen 101, *Davy's* Meinung XXVI. 240. — Ueber Sternſchnuppen von *Benzenberg*, nebſt einigen Anmerkungen von *Chladni* XXVIII. 289. — Bericht von dem Erfolg gleichzeitig unternommener Sternſchnuppen-Beobachtungen an einigen Orten in Schleſien, von *Brandes* 303; Reſultate 323.

Steinkohlengas und ſchlagende Wetter, ſ. *Davy*.

Steinkohlengruben. Bericht von zwei Unglücksfällen, welche ſich im Mai und Juni 1815 in Steinkohlengruben bei Newcaſtle ereignet haben XXVI. 256; Unter-Waſſer-Setzung der Grube Heaton beim Durchſchlägig-werden mit alten Grubengebäuden vom

Fallenden her, und Einſperrung von 75 Mann durch das Waſſer, die umkommen muſsten 257; Exploſion ſchlagender Wetter in der Grube Newbottle, welche 57 Bergleute tödtete 261.

Steinöhl, ſiehe Oehl.

Stöchiometriſche Ideen *Döbereiner's*, ſiehe Chemie.

Steinhäuſer, nähere Beſtimmung der Bahn des Magnets im Innern der Erde XXVII. 393.

Stickſtoff. Ueber die Verbindungen des Stickſtoffs mit dem Sauerſtoffe, von *Gay Luſſac* (Mai 1816), frei bearbeitet von Gilbert XXVIII. 29, ſich anſchlieſsend an die beiden frühern Arbeiten dieſes Chemikers über die Verbindungen der gasförm. Körper u. über das Salpetergas (VI. 1.), zur Berichtigung der von ihm angegebenen Miſchungs-Verhältniſſe, welchen Davy und Dalton widerſprachen; Entdeckung noch einer ſalpetrigen Säure (Acide pernitreux) und der Zerſetzbarkeit des Salpetergas durch Hitze 37; Dalton's ſogenannte oxygenirte Salpeterſäure iſt die wahre Salpeterſäure 41; Miſchungs-Verhältniſs der 5 Verbindungen 45; die 3 Verbindungen des Salpetergas mit Sauerſtoff 49; Rüge gegen *Thomſon* 52. — Unterſuchungen über die ſalpetrige Säure von *Dulong* (Sept. 1816) frei bearbeitet von Gilbert 53; Analyſe der bekannten ſalpetrigen Säure, ſie iſt völlig waſſerfrei, aber kein Gas 54; Eigenſchaften derſelben 62; ſie wechſelt ihre Farbe mit der Temperatur. — Kurze Darſtellung der Gedanken

und Verſuche *Desorme's* und *Clement's* über den Einfluſs des Salpeters auf die Bildung der Schwefelſäure durch Verbrennen von Schwefel, von Gilbert 67. — Ueber die Verbindungen des Stickſtoffs mit dem Sauerſtoffe, von *Dalton* (Octob. 1816) im Auszuge dargeſtellt von Gilbert 73. Anhang, Verſuche, um die gröſste und die kleinſte Menge Salpetergas, welche ſich mit einer gegebenen Menge Sauerſtoffgas verbindet, aufzuſuchen (Dec. 1816); Verſuche über Waſſer 79, über Queckſilber 86, über ätzender Kalilauge 90. — Stöchiometriſche Anſicht, nach *Döbereiner* XXVIII. 218.

Stimme, Bericht über einen Aufſatz von der Kunſt des Bauchredens von *von Montègre*, abgeſtattet von *Hallé*, *Pinel* und *Percy* XXV. 416, und Gedanken der Commiſſäre über Sinnes-Täuſchung und die Bildung der Stimme 427. Einiges vom Bauchredner *Comte* 420 *a.*

Strahlenbrechung, irdiſche. Beobachtungen über die irdiſche Strahlenbrechung und ſogenannte Luftſpiegelung in den Steppen des Saratowſchen und Aſtrachanſchen Gouvernements, von *Erdmann*, damals in Kaſan XXVIII. 1. Anhang, Litteratur und Stellen aus nicht-phyſikaliſchen, gröſstentheils orientaliſchen Schriften über die Luftſpiegelung 19.

Stromeyer, Auffindung der wahren Miſchung des Kobaltglanzes und des Speiſskobalts und ihrer weſentlichen Verſchiedenheit XXVI. 185. — Auffindung von Ko-

halt in dem Meteor Eiſen 191. — Brief, ein neuentdecktes Metall betreffend XXIX. 113. — Chemiſche Zerlegung des Baryts von Nutfield, des faſerigen Cöleſtins von Dornburg, und des Vulpinits von Bergamo XXX. 79. — Ueber das Kadmium; Reſultate des erſten Theils ſeiner Unterſuchungen 193.

Strontian, ſiehe Mineralogie.

Studer XXIX. 301.

Suchomlinov, Verſuch, die Lehre Davy's über die Natur der oxydirten Salzſäure, als die wahrſcheinlichere darzuthun, und die Einwürfe zu beſeitigen, welche gegen ſie Herr Berzelius gemacht hat. Veranlaſst und mitgetheilt durch den Prof. *von Gieſe* XXVII. 244.

T.

Taucherglocke. Beſchreibung der bei dem Hafenbau zu Ramsgate in England gebrauchten Taucherglocke, und der Art ſie anzuwenden, von *von Kruſenſtern* XXX. 146.

Thermometer, Bemerkungen über ihre Verfertigung von *Kummer* XXIX. 301.

Thomſon XXVII. 299. XXVIII. 52. 119. 120.

Tralles XXVII. 347.

Trebra XXVIII. 98.

Trevithik, jetzt in Peru XXIX. 226.

Tuffſtein XXVII. 325.

Turmalin, ſiehe Electricität, galvaniſche.

U.

Uhr, welche wahre Sonnenzeit zeigt XXX. 109.
Utzſchneider, von, ſiehe Benediktbeuern.

V.

Varnhagen, XXIX. 124. Verſtärkung des Schieſspulvers beim Sprengen durch Vermengen mit Sägeſpähnen oder Mehl 213.
Vauquelin, über den färbenden Beſtandtheil im Blute der Thiere XXVII. 16. — Analyſe eines Bruchſtücks des Meteorſteins von Langres XXVIII. 176.
Verbrennen brennbarer Gasarten und explo-ſiver Gasgemenge. Unterſuchungen über den Einfluſs des Verdünnens, des Erhitzens und des Vermengens derſelben mit anderm Gas, auf das Entzünden und Verbrennen dieſer Gaſe und auf ihre Flammen, von *Humphry Davy* XXVI. 151. 226, und darauf gegründete Theorie ſeiner Sicherungs-Lampen, ſiehe Flamme und Lampe. — *Von Grotthuſs* Bemerkungen über dieſe Unterſuchungen und über Davy's Bemerkungen zu ſeinen frühern Verſuchen und Anſichten die Gränze der Entzündlichkeit brennbarer Gasgemenge betreffend XXVIII. 344; Davy habe ſeine neuen berichtigten Anſichten und Verſuche nicht gekannt, ſchreibe ihm zu, was er nicht behauptet habe, und drei der Entdeckungen dieſes Chemikers ſeyen ſein 345. 356; Gränze der Entzündlichkeit von Chlorine und Waſſerſtoffgas 349, von Knallgas 350; Verſuche, wel-

che beweiſen, daſs in verdünnten Gasgemengen durch Erhitzung die Gränze der Entzündlichkeit zu erreichen iſt 353; was hierüber von Davy und ihm überzeugend dargethan ſey 354; worin Davy ſeine Anſicht nicht widerlegt habe 357; Rolle, welche die Electricitäten beim Verbrennen ſpielen 354; Reſultate aus ſeinen und Davy's Verſuchen und Schlüſſen 364.

Verbrennen, langſames, unſichtbares, nach *Davy* XXVI. 166; findet nicht blos zwiſchen Chlorine und Waſſerſtoff, Sauerſtoff und Metallen, ſondern in gewiſſen Temperaturen zwiſchen allen Körpern Statt, die ſich durch Einwirkung der Hitze mit einander verbinden, im Einzelnen nachgewieſen; Entdeckung, daſs dabei ſo viel Wärme frei wird, daſs ein heiſsgemachter Platindraht bis zum Roth- oder Weiſsglühen erhitzt wird 242; Verſuche mit Gasgemengen mit atmoſphäriſcher Luft und mit Sauerſtoffgas 244, mit Alkohol-, Aether-, Oehl-Dämpfen 245. — Die ſtille Waſſerbildung in Knallgas unter gewiſſen Umſtänden, auch die ſtille Einwirkung des Sauerſtoffs der Luft auf die verbrennlichen Dämpfe und dabei Statt findende Phosphorescenz, nimmt *von Grotthuſs* als ſeine Entdeckung in Anſpruch XXVIII. 366. — Davy's Verſuch über das Glühendwerden von Metall durch unſichtbares Verbrennen von Dämpfen, wiederholt und abgeändert in der Schweiz XXVIII. 370, und Anleitung zu demſelben; gelangen Hrn. *Schübler*, auch mit Kupferdraht 375. — Wiederholt von *Döbereiner* 223.

— *Ellis* Lampe ohne Flamme, und Verſuch damit von *Blöde* XXIX. 220.

Veſtium oder Veſtäium, ſiehe Metalle.

Vulkane XXV. 5.

Villefoſſe, Heron de, XXVI. 71.

Veſt, von, Entdeckung eines neuen Metalls XXIX. 107. — Darſtellung und Eigenſchaften des Veſtäium oder Veſtium, eines neu entdeckten Metalls 307.

Vieth, Betrachtung zweier Curven, die auf ähnliche Art wie die Ellipſe und Hyperbel entſtehen XXVIII. 187. (XXIX. 110.) — Ueber die Richtung der Augen 233. — Beſchreibung einer aëroſtatiſchen Lampe XXIX. 37.

Vogel, A., Zerlegung des blättrigen Eiſenblaues von Bodenmais in Baiern, und des künſtlichen phosphorſauren Eiſens XXIX. 174.

Volta, Alexander, über periodiſche Wiederkehr von Gewittern, und über den ſehr kalten und auſſerordentlich trocknen Wind, den man nach Hagelſchauern mehrere Stunden lang bemerkt XXVII. 341,

Vulpinit, Analyſe von Stromeyer XXX. 79.

W.

Wagner, Auszug aus einem Schreiben über die ſogenannten Pendel-Verſuche des Prof. *Knoch* XXIX. 322.

Wärme. Göttinger Preisfrage über Dalton's Theorie der Ausdehnung des Queckſilbers und der atmoſphäri-

ſchen Luft durch die Wärme XXV. 244. XXIX. 341. — Davy's Verſuch über die Temperatur des Rothglühens (537° C.) XXVI. 163. — Verſuche über die Fixität des Siedepunkts des Waſſers, von *Munke* XXVII. 211; Abhängigkeit von der Materie des Gefäſses (79°,5 in Platin, 80°,6 in Glas) und vom Orte im Gefäſse, und alſo wahrſcheinlich von Wärme, welche der Waſſerdampf als Leiter mitführt. — Unterſuchungen über die Geſetze der Ausdehnung feſter, tropfbarer und elaſtiſch-flüſſiger Körper durch die Wärme, und über das wahre Maafs der Temperaturen, von *Dulong* und *Petit*, frei dargeſtellt von Gilbert XXVIII. 254; Zweck und Gang der Unterſuchung 234; Ausdehnung der Gasarten durch die Wärme im Vergleich mit dem Gange des Queckſilber-Thermometers, beſtimmt durch Verſuche in einem Oehlbade bis 318° C. hinauf 258, das Queckſilber eilt der Luft vor 264, wodurch Dalton's Hypotheſe widerlegt wird 268; Ausdehnung der feſten Körper in höhern Temperaturen 269, ſie eilen in ihnen noch dem Queckſilber-Thermometer vor 274. — Einige zuverläſſige Angaben über die Ausdehnung der Körper durch die Wärme XXVIII. 281, feſter nach *Lavoiſier's* und *Laplace's* Verſuchen 281, nach engliſchen Phyſikern 283, tropfbarer Flüſſigkeiten und des Waſſers nach Dalton 286, der elaſtiſch-flüſſigen 287; Verwandlung linearer in räumlicher 285.

Schmelzung von Platin in feuerfeſten Tiegeln zur Gufsſtahl-Bereitung, von *Prechtl* und *Scholz*, in Brie-

fen an Gilbert XXVIII. 112. — Beſchreibung des *Newman*'ſchen chemiſchen Gebläſes mit ſtark verdichtetem Knallgas XXV. 1, und Verſuche, welche mit demſelben angeſtellt hat *Clarke*, Prof. der Mineral. zu Cambridge, frei bearbeitet und erläutert von *Gilbert* 7. Schmelzung von Platin 8, Palladium 9, die alkaliſchen Erden (einige mit Flamme) 10, bisher unſchmelzbarer Steine 14; Verbrennung von Diamant 20; Schmelzung, Reduction, Verbrennung von Gold, Platin mit Funkenwerfen, andern Metallen 21, und von Metalloxyden 23; Darſtellung des Baryum 28, Strontium und Silicium 34; Verſuche mit Meteorſteinen 35; Bemerkung über die Gefahr des Explodirens 36. — Noch einige Bemerkungen über das Newmanſche Knallgas-Gebläſe und über die Wirkungen deſſelben, von *Gilbert* 40; woher rührt die groſse Hitze dieſes Gebläſes 40; Vergleichung der Wirkungen deſſelben mit dem von *Hare's* hydroſtatiſchem Gebläſe 43, mit den Wirkungen groſser Brenngläſer 47, mit den Wirkungen von *Children's* groſsplattigem galvaniſchem Apparate 118. — Licht und Hitze der Flamme dieſes Gebläſes nach *Davy* XXVI. 148, und der Flamme überhaupt, ſiehe Flamme, Lampe; und Entdeckung unſichtbaren Verbrennens von Gas und Dampf mit ſo viel Wärme-Entwickelung, daſs ein heiſser Draht davon bis zum Weiſsglühen erhitzt werden kann, von *Davy* XXVI. 242. f. — Von einer doppelten Wirkung der Wärme auf Gasgemenge, wovon die Entzündung der-

ſelben abhängt, nach von *Grotthuſs* XXVIII. 344, und Wärme die chemiſchen Verbindungen bewirkend nach *Davy* XXVI. 170. 439, ſiehe Verbrennen.

Gefrieren, ſiehe Eis.

Waſſer, ſiehe See.

Waſſerhoſe, eine über feſtem Lande herabſteigende, beobachtet von *Luke Howard* XXVII. 219. — Eine ähnliche Beobachtung von *Le Plat* XXVIII. 207.

Waſſerpreſſe, *Bramah's*, ſiehe Preſſe.

Waſſerſäulen-Maſchinen Reichenbach's, ſiehe Hydraulik.

Waſſerſtoffgas XXVII. 428.

Webb, Meſſungen der Höhen des Himalaya und Reiſe zu den Quellen des Ganges XXVI. 1.

Weber, Joſeph, der Electrophantes (Electricitätsweiſer) eine electriſche Vorrichtung durch dynamiſche Naturforſchung entdeckt XXV. 326.

Weimar, Herzog von, XXVII. 429.

Weinſäure, ſiehe Chemie.

Wellner, über den Alaun von Tſchermig XXX. 102.

Weltkörper. Ueber Dinge, die ſich in dem Weltraum befinden und von den gewöhnlichen Weltkörpern verſchieden ſind, von *Chladni* XXIX. 87.

Wetter, ſchlagende, ſiehe *Davy* und Steinkohlengruben.

Whitby, Baumeiſter des Wellenbrechers im Hafen von Plymouth XXVII. 302.

Wieſe, Beſchreibung eines Apparates, Luftbälle mit Waſſerſtoffgas zu füllen, welches durch Zerſetzung der Waſſerdämpfe mittelſt des glühenden Eiſens erzeugt wird XXVII. 428.

Wind. Entgegengeſetzte Richtungen des Windes in verſchiedenen Höhen beobachtet, von *Lauder Dick* XXVII. 217. — Ueber den Einfluſs des Windes auf die Stärke des Schalles, von *Delaroche* XXVIII. 138; Reſultate 154.

Wodanium, ſiehe Metalle.

Wolken. Ueber ihre Geſtalten, ſiehe Meteorologie.

Wollaſton, Bemerkungen und Verſuche über die in Braſilien im Gouvernement Bahia gefundene Maſſe gediegenen Eiſens XXVI. 369. — Ueber die Eigenſchaft, welche einige Diamanten beſitzen, das Glas zu ſchneiden XXVIII. 92.

Woolf, *Arthur*, ſiehe Dampf und Dampfmaſchine.

Wünſchelruthe, ſiehe Rabdomantie.

Wurzer, Schreiben über chemiſche Arbeiten Döbereiner's XXVI. 331; vom Kaleidoſkope XXIX. 368.

Z.

Zamboni (XXV. 472.) Schreiben über die Verbeſſerungen, welche er an ſeiner electriſchen Säule ge-

macht hat, (und die Entdeckung einer Säule aus zwei Elementen) XXX. 151.

Zellner, chemiſche Zerlegung des Faſer-Quarzes und des ſogenannten magern Nephrits von Hartmannsdorf XXIX. 181. — Darſtellung von Natron-Alaun XXX. 104.

Zink, ſiehe Draht.

Zinnober XXV. 473.

Zſchokke, die Werkſtätten in Benedictbeuern, insbeſondere das optiſche Inſtitut XXIX. 196. — Von einer Rabdomantin von ſeltener Empfindlichkeit XXX. 325.

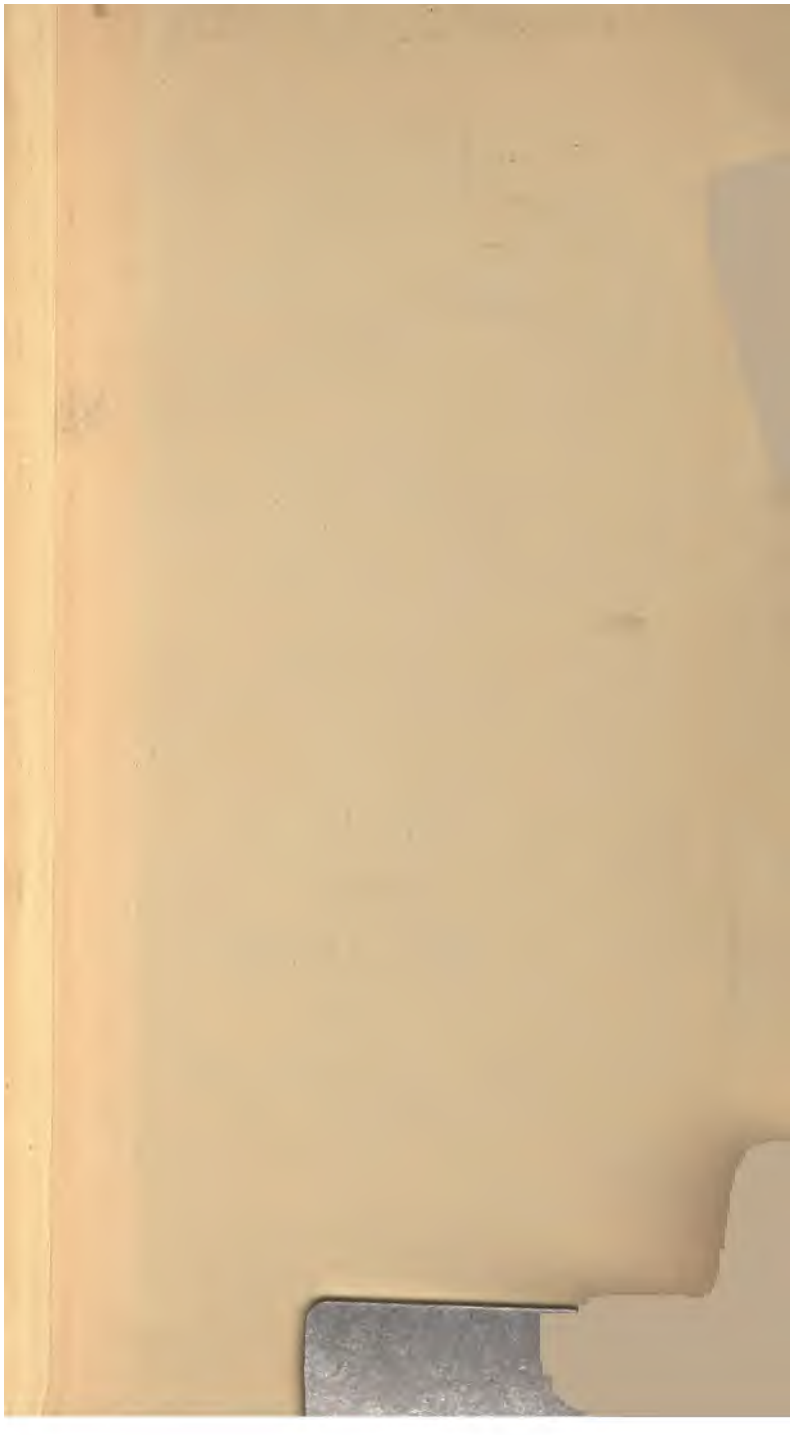
Hiermit ſchlieſst ſich die *Neue Folge*, und es beginnt mit Band 61 die *Neueſte Folge* dieſer Annalen der Phyſik.

Verbeſſerungen.

Stück 8 dieſes Jahrgangs iſt auf dem Umſchlag für Stück 7 ausgegeben, und S. 419 und 420 ſind in dieſem Stücke falſch gezeichnet, auch iſt S. 345 Z. 13 das Wort *gemacht* ausgelaſſen.

S. 72 u. f. muſs der Name *Nörten* durchgängig in den *Northen* umgeändert werden.

S. 123 habe ich durch Irrthum Herrn *Kapitain* von Kruſenſtern den Titel *Kommandeur* beigelegt.

S. 195 iſt *Siemens* in *Siemſen* zu verwandeln.

Einige mir zugekommene Berichtigungen meiner Erzählung von der Entdeckung des Kadmium verſpare ich für das folgende Heft.